FLUKE®

PM5136

Function Generator 0.1 mHz - 5 MHz

Users Manual

Gebrauchsanleitung

Mode d'emploi

4822 872 10201
March 1997, Rev. 2, 2/99

CONTENTS

Users Manual

Limited Warranty & Limitation of Liability

Each Fluke product is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service. The warranty period is one year and begins on the date of shipment. Parts, product repairs and services are warranted for 90 days. This warranty extends only to the original buyer or end-user customer of a Fluke authorized reseller, and does not apply to fuses, disposable batteries or to any product which, in Fluke's opinion, has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling. Fluke warrants that software will operate substantially in accordance with its functional specifications for 90 days and that it has been properly recorded on non-defective media. Fluke does not warrant that software will be error free or operate without interruption.

Fluke authorized resellers shall extend this warranty on new and unused products to end-user customers only but have no authority to extend a greater or different warranty on behalf of Fluke. Warranty support is available if product is purchased through a Fluke authorized sales outlet or Buyer has paid the applicable international price. Fluke reserves the right to invoice Buyer for importation costs of repair/replacement parts when product purchased in one country is submitted for repair in another country.

Fluke's warranty obligation is limited, at Fluke's opinion, to refund of the purchase price, free of charge repair, or replacement of a defective product which is returned to an Fluke authorized service center within the warranty period.

To obtain warranty service, contact your nearest Fluke authorized service center or send the product, with a description of the difficulty, postage and insurance prepaid (FOB Destination), to the nearest Fluke authorized service center. Fluke assumes no risk for damage in transit. Following warranty repair, the product will be returned to Buyer, transportation prepaid (FOB Destination). If Fluke determines that the failure was caused by misuse, alteration, accident or abnormal condition of operation or handling, Fluke will provide an estimate of repair costs and obtain authorization before commencing the work. Following repair, the product will be returned to the Buyer transportation prepaid and the Buyer will be billed for the repair and return transportation charges (FOB Shipping Point).

This warranty is buyer's sole and exclusive remedy and is in lieu of all other warranties, express or implied, including but not limited to any implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose. Fluke shall not be liable for any special, indirect, incidental or consequential damages or losses, including loss of data, whether arising from breach of warranty or based on contract, tort, reliance or any other theory.

Since some countries or states do not allow limitation of the term of an implied warranty, or exclusion or limitation of incidental or consequential damages, the limitations and exclusions of this warranty may not apply to every buyer. If any provision of this Warranty is held invalid or unenforceable by a court of competent jurisdiction, such holding will not affect the validity or enforceability of any other provision.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands



DECLARATION OF CONFORMITY

for

FLUKE
Function Generator 5 MHz
PM 5136

Manufacturer

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Statement of Conformity

Based on test results using appropriate standards, the product is in conformity with
Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC
Low Voltage Directive 73/23/EEC

Sample tests

Standards used:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement,
Control, and Laboratory Use.

The tests have been performed in a typical configuration.

This Conformity is indicated by the symbol CE, i.e. “Conformité européenne”.

CONTENTS

SHIPMENT NOTE

The following parts should be included in the shipment:

1 PM5136 function generator 0.1 mHz – 5 MHz

1 Users Manual 4822 872 10201

1 Power Cable

2 Fuses

For built-in option, see type plate on the rear panel:

Type plate

	FLUKE.	MADE IN GERMANY
Type number	TYPE : PM5136x	60VA
Code number	NC : 9445 051 36xx	
Serial number	NO : LO	50-60Hz

Code number
9445 051 360xx

- x (last digit) — Power cable (see Section 1.1.4)
- x (first digit) — **Options built-in:**
  - 0 No interface
  - 2 IEEE-488 interface

INITIAL INSPECTION

Check that the shipment is complete and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete or there is damage, file a claim with the carrier immediately, and notify the Fluke Service organization to facilitate the repair or replacement of the instrument. Fluke addresses are listed in the back of this manual.

1 INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS

1.1 SAFETY INSTRUCTIONS

Upon delivery from the factory the instrument complies with the required safety regulations, see Chapter 4. To maintain this condition and to ensure safe operation, carefully follow the instructions below.

1.1.1 Maintenance and Repair

Failure and excessive stress:
If the instrument is suspected of being unsafe, remove it from operation immediately and secure it against any unintended operation. The instrument considered to be unsafe when any of the following conditions exist:

- It shows physical damage.
- No longer functions.
- Has been stressed beyond the tolerable limits (e.g., during storage and transportation).

Disassembling the Instrument:

WARNING

Calibration, maintenance, and repair of the instrument must be performed only by trained personnel who are aware of the hazards involved. To avoid electric shock, do not remove the cover unless you are qualified to do so.

Before removing the cover, disconnect the instrument from all power sources. The capacitors in the instrument may remain charged for several seconds after all power has been disconnected.

1.1.2 Grounding

Before any other connection is made the instrument must be connected to a protective ground conductor via the three-wire power plug.
The power plug shall be inserted only into a grounded connector outlet with a protective ground contact.
Do not defeat the protective action by using an extension cord without a grounded conductor.
The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

WARNING

Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument, or disconnection of the protective ground terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

1.1.3 Connections

The circuit ground potential is applied to the external contacts of the BNC sockets and is connected to the cabinet by means of parallel-connected resistors and capacitors. This method ensures that ground loops are avoided and a clear RF grounding is obtained.

If the circuit ground potential in a measurement setup is different from the protective ground potential, it must be noticed,
- that the BNC sockets can be touched and that it must not be live (see the safety regulations on the subject).
- that all sockets marked with the sign ⊥ are internally interconnected.

1.1.4 Line Voltage Setting and Fuses

Before plugging in the line cord, make sure that the instrument is set to the correct line voltage.

WARNING

Changing fuses and modifying power cables to local power must be done by qualified service personnel who are aware of the hazards involved.

On delivery from the factory the instrument is set to one of the following line voltages.

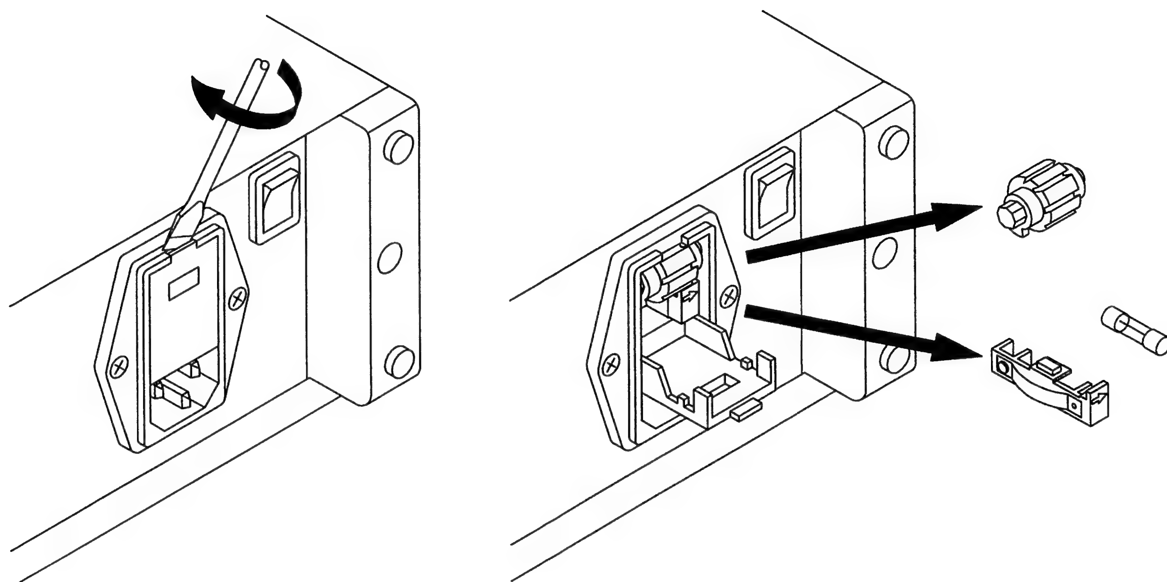
Instrument Version	Instrument Code No.	Line Voltage Setting	Delivered Power Cord
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 V	Universal Europe
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 V	North America
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 V	England (U.K.)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 V	Switzerland
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 V	Australia

The voltage setting and the corresponding fuse are indicated on the rear panel.

Make sure that replacement fuses are of the specified type and current rating. The use of repaired fuses, and/or the short circuiting of the fuse holders are prohibited.

The instrument can be set to the following line voltages: 100 V, 120 V, 220 V and 240 V ac. These nominal voltages are selected by means of the voltage selector, located on the rear panel, next to the line voltage connector. The fuse is located in a holder at the same place. To select line voltage or replace the fuse, remove the power cord and pry open the compartment with a small screwdriver (see illustration).

Turn the selector to select the appropriate voltage range. If necessary, insert the specified fuse (T0.4A or T0.8A according to IEC127 or T0.5A or T1.0A according to CSA/UL198G) that matches the line voltage setting into the fuse holder.



1.2 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The instrument can be used in the position indicated in Chapter 4. With the handle folded down, the instrument may be used in a sloping position. The characteristics mentioned in Chapter 4 are guaranteed for the specified positions. Ensure that the ventilation holes in the cover are free of obstruction. Do not position the instrument in direct sunlight or on any surface that produces or radiates heat.

1.3 RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION

Radio interference of the instrument is suppressed and checked carefully. If radio frequency interference occurs in connection with other deficient suppressed instruments, further suppression activities may be required.

2 MAIN CAPABILITIES

PM5136 function generator introduces a new concept to waveform generation and frequency synthesis: menu-driven operation.
Microprocessor control enables simple and rapid operation; so parameters are simply set by stepping through the offered menu. One single rotary knob allows precise settings of all numeric values.

You get clear indications of the selected signal on a large backlit LCD display and a quick read-out of the vital parameters like frequency, waveform, amplitude, and modulation. Any invalid parameter selections are ignored and an error message shows the inconvenient settings that have been made.

PM5136 frequency range covers 10½ decades, from 0.1 mHz to 5 MHz. 7 waveforms are selectable, that includes standard functions like sine, triangle, square, but also positive and negative sawtooth and square pulses. 5 modulation modes are offered to you: AM, FM, linear and logarithmic SWEEP and BURST. The nine-key section at the right of the front panel permits a versatile activation and control of these functions like single or continuous sweep or burst, sweep hold and switching from internal to external modulation or trigger source; further asymmetrical waveforms with variable duty cycle, key for instant return to symmetrical waveform, store and recall keys for up to 9 complete instrument settings, and a DIAL LOCK key to disable the rotary control.

AC or DC amplitudes can be precisely set using the numeric setting rotary knob. DC offset is set independently of the AC output amplitude. The output signals phase noise and residual FM are very low, ensuring a clean and stable signal.

The instrument is optionally available under type number PM5136/02 with a built-in IEEE-488 Interface. All instrument functions can be remotely activated from a PC or test system controller. It is also possible to upload settings and status data from the instrument for storage in the controller and later recall at any time. This IEEE bus facility makes PM5136/02 an integral part of an automated test system.

For adequate customer support and in order to facilitate the service, a test program is built in.

With its various functions the high quality instrument is very much suited for applications in research and development, production monitoring, quality assurance, for service purposes, and education.

3 OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and the display, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

3.2 TURNING THE INSTRUMENT ON

After the instrument has been connected to the mains voltage in accordance with clauses 1.1.4, it can be switched on by settting the mains switch POWER at the rear panel to ON.

With normal installation in accordance with Section 1.2 and after a warming-up time of 30 minutes, the characteristics specified in Chapter 4 are valid.

After switching power off, allow at least five seconds before switching the instrument on again. This allows all power to completely discharge and the instrument to reset.

3.3 SELF-TEST ROUTINE

After POWER ON, the instrument performs a selftest routine whereby the PROM, and the RAM are tested. After this the software version is indicated in the upper line of the display for a short moment. All segments of the display field are shown for approximately 2 seconds and the instrument is set to that operating mode to which it was set before POWER OFF.
The output signal is now available at the OUTPUT socket.

A possible fault is indicated as follows:

e.g. Err 2

The digits mean:

1 program memory checksum
2 RAM processor
3 memory of actual settings
4 memory registers 1 – 9
5 reverse power protection at signal output
6 no frequency generation

For detailed information, see Section 3.5.9.

3.4 BRIEF CHECKING PROCEDURE

3.4.1 General Information

This procedure is intended to check the instrument's functions with a minimum of test steps and actions. It is assumed that the operator doing this test is familiar with the instrument and its characteristics.
If this test is started within a short period after switching on, test steps may be out of specification, due to insufficient warming-up time.

WARNING

Before switching on, ensure that the instrument has been installed in accordance with the instructions mentioned in Chapter 1.

3.4.2 Functional Test

Immediately after power-on a selftest routine is performed (see Section 3.3). After that the instrument automatically recalls operating settings prior to the last power-off.
If you prefer different operating settings, set new parameters now.

Example:

input sequence

Prepare frequency setting.

FREQUENCY

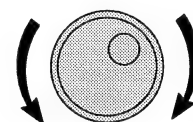


Coarse setting about 20 kHz.

÷10 RANGE x10



Fine setting to 20 kHz;
if DIAL LOCKED lights up,
press **DIAL LOCK** key.



Select waveform (until e.g. symbol ∿ flashes)
if **VAR SYMMETRY** lights up, press key 50 %.

WAVEFORM

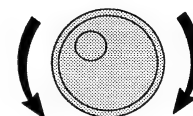


Select output amplitude

AC



Set amplitude to 1 V.



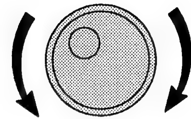
input sequence

Select modulation depth (until symbol **m** flashes).

MOD PARAMETER



Set modulation depth to 50 %.



Select modulation mode (until symbol **AM** flashes).

MOD MODE



The internal modulation frequency is 1 kHz.

Connect oscilloscope to socket OUTPUT (Zo 50 Ω) (see Section 3.5.2.1) and check the signal. If it is correct the test is finished. If not, repeat the procedure with other settings. For input examples, see Section 3.5.

3.5 OPERATION

3.5.1 Design of Display Field and Keyboard (see section figures, Figure 1 at the end of this manual)

The display field consists of 6 horizontal sections for the following displays:

- frequency, max. 4½ digits
- start frequency for sweep
- unit **MHz**, **kHz**, **Hz**
- **REMOTE** for identification of remote operation
- **DIAL LOCKED** points to inhibited rotary knob

- waveform symbols

- output amplitude, peak value (**ACPP**) in **V**olt, max. 2½ digits
- DC offset voltage (**DC OFFSET**) in **V**olt, max. 2½ digits

- modulation parameter:
  - modulation frequency (**fMOD**), 1 **kHz**
  - modulation depth (**m**), 2½ digits in **%**
  - frequency deviation (**DEV**), 2½ digits in **%**, related to carrier
  - sweep stop frequency (**fSTOP**), 3½ digits in **MHz**, **kHz**, **Hz**
  - sweep time (**T**), 3½ digits in **s**econds
  - sweep modes, **–1–**, **–2–**, **–3–**
  - ON periods (**N**) for burst mode, 3½ digits

- duty cycle (**SYMMETRY**), 2 digits in **%**
- storage register number (**REG**), 1 to 9
- device address (**ADDR**), 1 to 30

- modulation mode (**MOD-OFF**, **AM**, **FM**, **LIN-SWP-LOG**, **BURST**)

- trigger state (**INT**, **EXT-TRIG**, **CONT**, **SGLE**, NOT TRIG'D)
- sweep and burst control (**CONT**, **SGLE**), signal interruption (HOLD)
- duty cycle not 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- DC offset voltage (**VAR DC OFFSET**)

The symbol "▶" in front of the upper five sections shows that this section is ready for input or selection of data respectively parameters.

The keyboard is divided into 4 sections:

- keys for operation via IEEE-488 bus (**LOCAL**, **ADDR**)
- special key for processor reset (**RESET**)

- selection for frequency input (**FREQUENCY**)
- selection of signal waveform (**WAVEFORM**)
- preparation for input of DC offset and output amplitude(**DC** and **AC**)
- selection for input of modulation parameter (**MOD PARAMETER**)
- selection of modulation mode (**MOD MODE**)

- keys to change numerical values in decade steps and for subrange selection (**÷10 RANGE x10**)
- rotary knob to set values for:
  - frequency
  - DC offset voltage
  - output amplitude
  - modulation parameter
  - duty cycle
  - storage register number
  - device address for remote control

- keys to control sweep and burst (**SINGLE**, **CONT**, **HOLD**)
- key to select modulation or trigger signal source (**EXT**)
- keys to select duty cycle (**ASYM**, **50%**)
- keys for storage registers (**STORE**, **RECALL**)
- key to inhibit and release the rotary knob (**DIAL LOCK**)

3.5.2 Control Elements, Display and Connectors

3.5.2.1 Front Panel

Description	Function
LOCAL	Key to switch from remote control to keyboard operation.
ADDR	Display and input of device address for remote control.
RESET	Processor reset to initial state (use e.g. ball point pen).
FREQUENCY ◀ ▶	Keys to select frequency section and to select that digit which is to be altered by the rotary knob (resolution).
WAVEFORM ◀ ▶	Keys to select the signal waveform.
DC AC	Key to prepare input of DC offset voltage respectively AC output amplitude. Pressing the same key twice sets the value to zero.
MOD PARAMETER ◀ ▶	Selection of modulation parameter.
MOD MODE ◀ ▶	Selection of modulation mode
÷10 x10	Altering numerical values in decades, e.g., for frequency or output amplitude.
(rotary knob)	Rotary knob for setting and alteration of values for: – frequency – output amplitude – DC offset voltage – modulation parameter – stop frequency for sweep – duty cycle – storage register number – device address

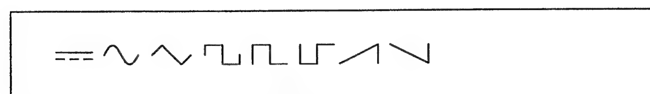
Description	Function
SINGLE  **CONT** 	Keys to start a sweep or burst, pressing the same key once more resets the sweep respectively burst.
HOLD 	Key to stop a sweep at the present frequency. In MOD-OFF the key also serves – to stop and to release the output amplitude at its present value in the frequency range from 0.1 mHz to 1 Hz – to set the output amplitude to zero and back again in the frequency range from 1 Hz to 20 kHz.
EXT 	Switch to external modulation or trigger source, pressing the key once more switches back to internal signal.
ASYM  **50%** 	Selection of duty cycle.
STORE  **RECALL** 	Keys to store and to recall complete instrument settings (9 storage registers).
DIAL LOCK 	Key to inhibit and to release the rotary knob.

Display Section

"▶" points to the selected display section



- **fSTART**: carrier frequency (also sweep start frequency) in MHz, kHz or Hz
- DIAL LOCKED : rotary knob inhibited
- **REMOTE**: remote control (IEEE bus)

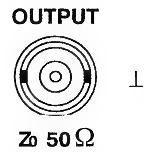


- signal wave forms
  - DC voltage
  - sine
  - triangle
  - square
  - positive pulse
  - negative pulse
  - positive sawtooth
  - negative sawtooth

Description	Function
DC OFFSET ACPP -.8.8.8 V	– **DC OFFSET** : DC offset voltage in Volt – **ACPP** : output amplitude in Volt
f MOD m DEV f STOP T N SYMMETRY REG ADDR 8.8.8.8 ms %MkHz	– modulation parameter: **fMOD** : modulation frequency 1 kHz **m** : modulation depth AM in % **DEV** : frequency deviation FM in % **fSTOP** : stop frequency for sweep **T** : sweep time in seconds sweep mode –1–, –2–, –3– **N** : carrier periods per burst – **SYMMETRY** : duty cycle 50 % – **REG** : storage register – **ADDR** : device address
MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT EXT–TRIG CONT SGLE NOT TRIG'D HOLD	– modulation modes: **MOD-OFF** : modulation switched off **AM** : amplitude modulation **FM** : frequency modulation **LIN-SWP** : linear sweep **SWP-LOG** : logarithmic sweep **BURST** : burst **INT** : internal, **EXT-TRIG** : external modulation or trigger signal source – **CONT** : continuous, – **SGLE** : single sweep or burst – **NOT TRIG'D** : trigger status – **HOLD** : HOLD key pressed
VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET	– **VAR SYMMETRY**: duty cycle not 50 % – **VAR DC OFFSET**: DC voltage added to output signal

Connectors:

OUTPUT



Zo 50 Ω

signal output
short-circuit proof, max. external voltage:
± 15 V up to 3 min

3.5.2.2 Rear Panel

Description	Function
INPUTS	
REFERENCE ⊥	External reference frequency input.
MOD/TRIG ⊥	External modulation or trigger signal input.
IEEE 488 / RS232	IEEE-488 connection for remote control.
220Vac	Mains input socket with fuse and voltage selector.
POWER OFF ○ ON —	Power switch
OUTPUTS	
10MHz ⊥	10 MHz internal reference frequency output for synchronization purposes
MOD ⊥	Internal modulation or keying signal output.
PEN LIFT ⊥	Signal output, e.g. to control a plotter pen during sweep.
SWEEP ⊥	Sweep voltage output (0 – 10 V, proportional to sweep frequency).
TTL ⊥	TTL signal output (frequency as output signal).

3.5.3 Keyboard Input

The instrument can be controlled via keyboard or IEEE-488 bus. When working via the bus the keyboard is inhibited and REMOTE lights up on the display.

Operational errors will not cause damage to the instrument. Set values are carried out immediately. The instrument does not have an ENTER key.
The signal output is short-circuit proof and is protected for up to 3 minutes against external voltages up to ± 15 V.
Any illegal input values or combinations are shown by the illegal parameters flashing on the display. The instrument automatically returns to the last valid setting.

Data can be input in any order. Values that have been input earlier and don't need to be changed need not to be input again.

3.5.3.1 Input Formats

Frequency

Frequency subranges	max. resolution	Display
0.1 mHz ... 0.2 Hz	0.1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X X kHz
100 Hz ... 5 MHz	100 Hz	X . X X X X MHz

Output Amplitude (open circuit)

Subranges	Resolution	Display
0 V ... 0.2 V	1 mV	. X X X V
0.2 V ... 2 V	10 mV	X . X X V
2 V ... 20 V	100 mV	X X . X V

DC offset voltage (open circuit)

Range	Resolution	Display
– 10.0 V ... + 10.0 V	0.1 V	(–)(1) X . X V

The ranges of the modulation parameters are listed together with the examples of the modulation modes.

3.5.4 Frequency Setting

WAVEFORM	Symbol	Frequency range	Amplitude range (open circuit) max. resol. 1 mV
sine	∿	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
triangle	⁄\⁄	0.1 mHz – 500 kHz	0 – 20 V
square	⊓⊔	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
pos. pulse	⊓_	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
neg. pulse	⊔‾	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
pos. sawtooth	⁄|	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
neg. sawtooth	|\	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
MODULATION			
amplitude modulation	**AM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V 1)
frequency modulation	**FM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
sweep	**SWP**	1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
burst 2)	**BURST**	0.1 mHz – 2 MHz	0 – 20 V

1) carrier amplitude reduced by 6 dB

2) the lower frequency in continuous burst mode depends on ON-periods

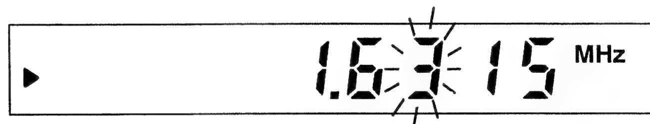
The frequency can be input when the symbol "▶" appears at the front of the frequency display section. If it is at the front of another field, press one of the FREQUENCY ◀ ▶ keys.

Example:

Key operation | Display shows

FREQUENCY





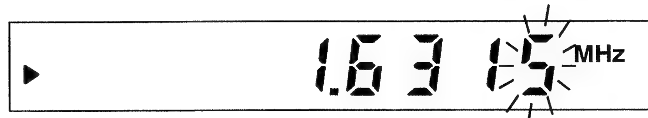
When the " 3 " flashes, this means that the rotary knob can be used to change the frequency at a resolution of 0.01 MHz within this frequency subrange.
If a different resolution is required, press one of the FREQUENCY ◀ ▶ keys until the digit in the required decimal place flashes,

e.g. resolution 100 Hz (max. resolution in this range)

FREQUENCY



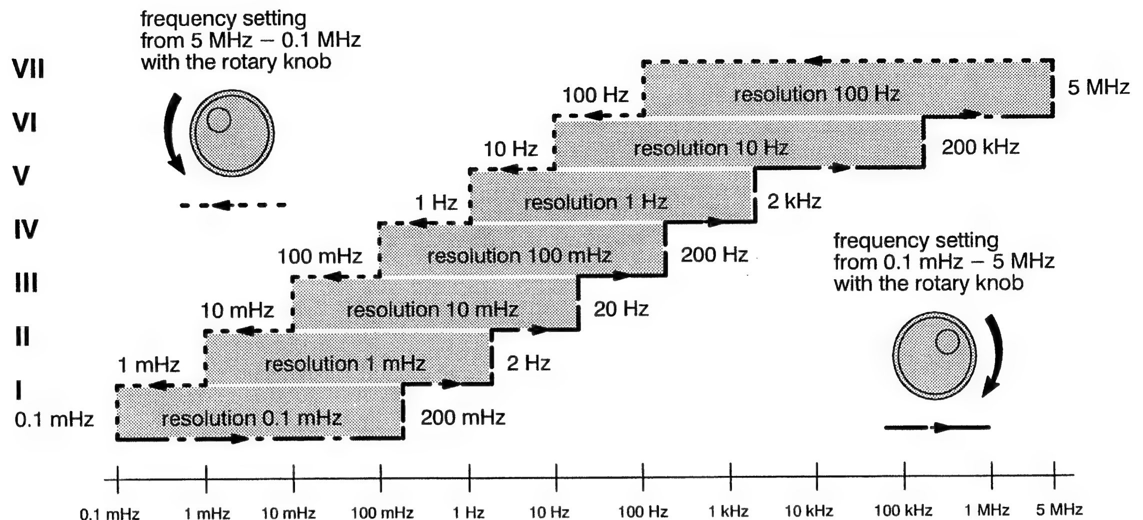
3 times



The subrange in which the instrument is operating is shown by the digits behind the decimal point in conjunction with the unit of measure. In this example it is the range 100 Hz ... 5 MHz
(see table Section 3.5.3.1).

Frequency range 0.1 mHz – 5 MHz

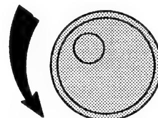
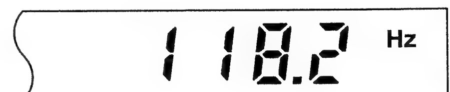
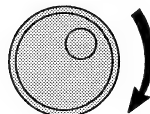
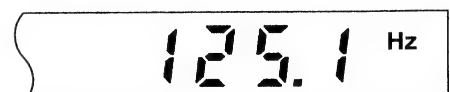
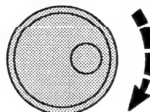
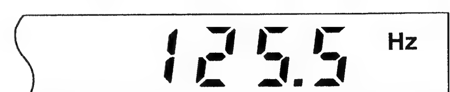
Subranges:



If in a subrange the max. resolution is chosen, e.g. 0.1 mHz (rightmost digit) in subrange I, the instrument automatically selects the max. resolution of the next range when passing the limits to the next range.

With the RANGE keys ÷10 x10 the frequency is divided or multiplied by the factor 10. Fine frequency setting is done with the rotary knob.

Example: 125.5 Hz

Key operation		Display shows
	e.g.	
÷10 	4 times	
FREQUENCY 	press so often until the rightmost "0" flashes (max. resolution)	
	fast 	
	slowly 	
	stepwise 	

The DIAL LOCK key prevents the set value from being incidentally altered by the rotary knob being touched. The text DIAL LOCKED will appear in the display.

Pressing the DIAL LOCK key once more will release the knob again.

3.5.5 Amplitude Setting

Pressing the AC key will set the symbol "▶" in the third section of the display, and the present value will appear. The rotary knob now can be used to set another value.
Coarse setting is done as for frequency setting using the keys ÷10 x10.

Example: Output amplitude 8.5 V

Key operation	Display shows
AC	▶ ACPP 0.53 V
x10 (if required)	▶ ACPP 5.3 V
(rotary knob)	▶ ACPP 8.5 V

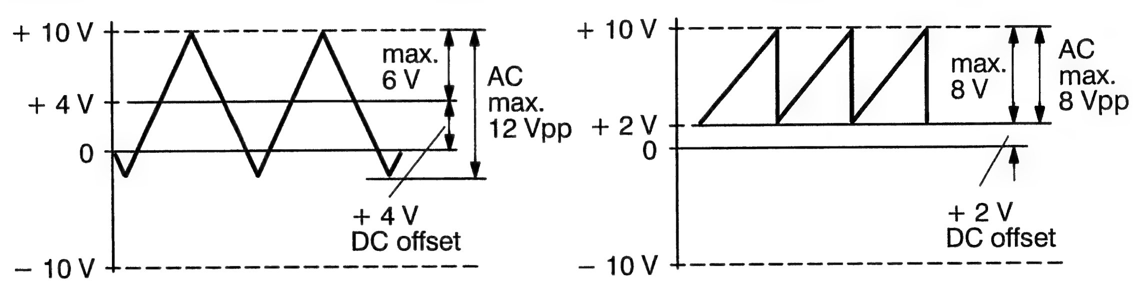
Operating the AC key several times sets the value to zero and back again to the value set; this corresponds with the function "AC OFF".

3.5.5.1 Input of the DC Offset Voltage

A DC voltage of −10 V to +10 V (open circuit) can be added to the AC signal.

The text VAR DC OFFSET appears in the display.

Please note that the total output voltage (AC and DC) cannot exceed ± 10 V.

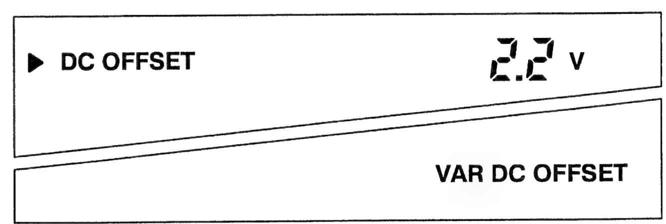
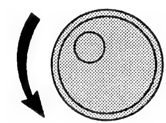
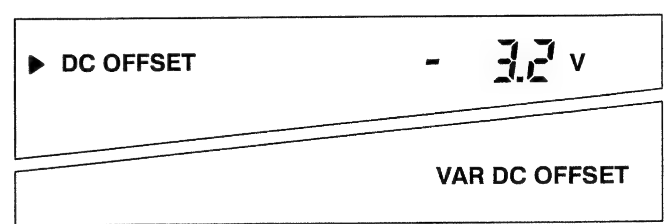
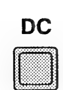
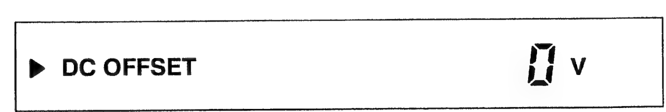
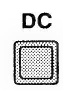
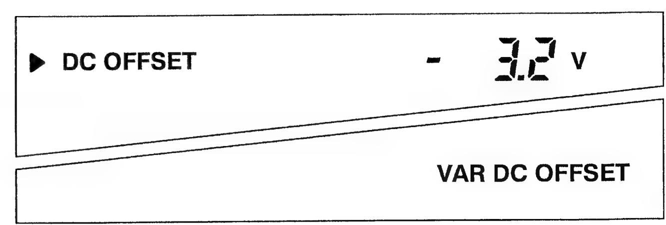


If the permissible setting range is exceeded, "DC OFFSET" and "ACPP" will flash in the display. The instrument will automatically return to the last permissible setting.

The offset is input with the DC key in the same way as the output amplitude has been input (Section 3.5.5).

Here again pressing the DC key again sets the previously selected offset value to zero.

Example:

Key operation	Display shows
DC 	
	
DC 	
DC 	

3.5.6 Selection of the Signal Waveform

The keys WAVEFORM ◀ ▶ set the symbol "▶" to the second section of the display; the symbols of the selectable waveforms appear, that currently set flashes.
By further pressing the key WAVEFORM ◀ ▶ the required waveform can be selected; during selection the flashing waveform is available at the signal output.
When the flashing stops after 10 times, the row will now only show the symbol of the selected waveform.

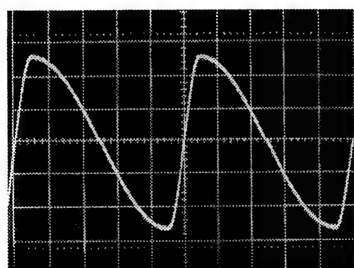
Note the frequency and amplitude limits of the waveforms, Section 3.5.3.1. Unallowed combinations are shown by the respective settings flashing. The instrument will then automatically return to the last permissible selected waveform.

Example: Selection of positive pulses

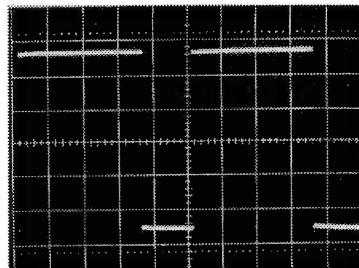
Key operation	Display shows
WAVEFORM ◀ ▶	▶ (sine flashing)
WAVEFORM ▶ 3 times	▶ (positive pulse flashing)
after flashing 10 times	(positive pulse)

After pressing the ASYM key, the asymmetry (duty cycle) of all waveform shown below can be set by the rotary knob.

sine triangle square square pulse	1 % to 99 % 1 % to 99 % 1 % to 99 % 1 % to 99 %	up to 20 kHz up to 20 kHz up to 20 kHz up to 20 kHz
additionally: square square pulse	 20 % to 80 % 20 % to 80 %	 20 kHz to 5 MHz 20 kHz to 5 MHz



sine, 10 kHz, 20 %



square, 1 MHz, 70 %

Reset to symmetrical waveform is done by the key 50 %.

3.5.7 Modulation Modes

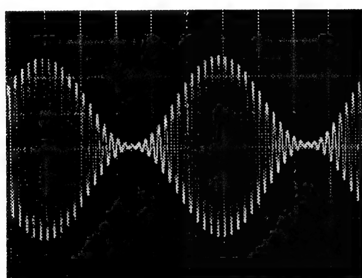
The frequency and amplitude range limits of the modulated signal also apply to all modulation modes, except sweep and burst (see Section 3.5.4).

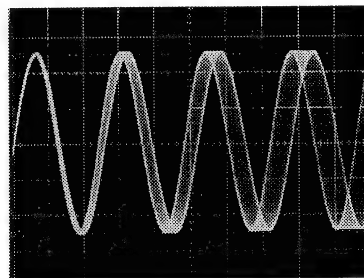
The operation is similar to that for the selection of the waveform.

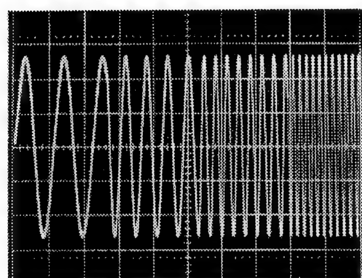
Press key MOD MODE ◀ ▶ to set the symbol "▶" to the fifth section of the display. The abbreviations of the selectable modulation modes appear and the present one set or MOD-OFF flashes.

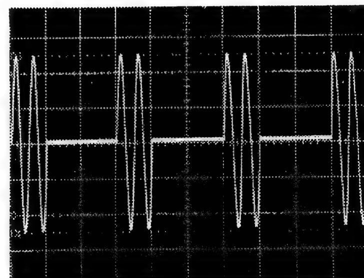
By further pressing the key MOD MODE ◀ ▶ the required mode can be selected; during selection the flashing mode is available at the signal output.
When the flashing stops after 10 times, the row will now only show the symbol of the selected mode.

The keys MOD PARAMETER ◀ ▶ are used to set the modulation parameters shown in the section above, which can be set to the required value by the rotary knob.
The internal modulation/repetition frequency (f_{MOD}) is fixed to 1 kHz.


AM


FM


LIN SWEEP


BURST

3.5.7.1 Amplitude Modulation (AM)

Internal:	Modulation frequency	1 kHz, fixed
	modulation depth (m)	0 – 100 %, resolution 1 %
External:	Modulation frequency	0 – 200 kHz
	modulation depth	0 – 100 %
		(≙ external voltage 0 – 1 V)

Example: Amplitude modulation, internal, modulation depth 30 %.
Frequency, waveform and output amplitude settings see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key operation	Display shows
e.g.	MOD–OFF
MOD MODE ◄ ►	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ►	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD PARAMETER ►	▶ f MOD m DEV fSTOP T N 85 %
(rotary knob)	▶ m 30 %

Switching off the modulation mode:

Key operation	Display shows
MOD MODE ◄ ►	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD MODE ◄	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
	MOD–OFF

To modulate the carrier by an external modulation signal select AM, press EXT key, and feed a signal to the MOD/TRIG socket at the rear panel.

Pressing the EXT key once more switches the instrument back to internal modulation signal source.

3.5.7.2 Frequency Modulation (FM)

Internal:	Modulation frequency	1 kHz, fixed
	frequency deviation (DEV)	0 – 2 %, resolution 0.01 %
External:	Modulation frequency	10 Hz – 100 kHz
	frequency deviation	0 – 2 %
		(≙ external voltage 0 – 1 V)

Example: Frequency modulation, internal, deviation 1.5 %.
Frequency, waveform and output amplitude settings see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key operation		Display shows
	e.g.	MOD–OFF
MOD MODE ◄ ►		► MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ►	2 times	► MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD PARAMETER ►	2 times	► fMOD m DEV fSTOP T N 2.00 %
(rotary knob)		► DEV 1.50 %

Switching off the modulation mode:

Key operation		Display shows
MOD MODE ◄ ►		► MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD MODE ◄	2 times	► MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST
		MOD–OFF

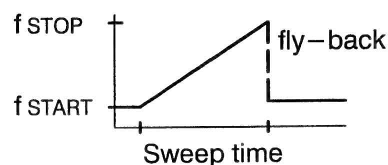
To modulate the carrier by an external modulation signal select FM, press EXT key, and feed a signal to the MOD/TRIG socket at the rear panel.

Pressing the EXT key once more switches the instrument back to internal modulation signal source.

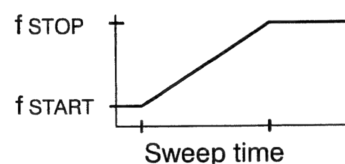
3.5.7.3 Modulation Mode SWEEP

Max. sweep range: (fSTART to fSTOP)	1 mHz – 5 MHz	
Sweep time:	10 ms – 1000 s	
Subranges:	10 ms – 10.00 s	resolution 0.01 s
	10 s – 100.0 s	resolution 0.1 s
	100 s – 1000 s	resolution 1 s
Sweep characteristic:	linear (LIN-SWP) logarithmic (SWP-LOG)	

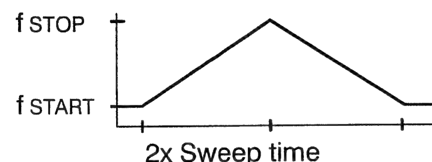
Modes:



– 1 – Sweep runs from fSTART to fSTOP fly-back to fSTART.



– 2 – A single sweep runs from fSTART to fSTOP and remains at fSTOP. Pressing key SINGLE, CONT or HOLD resets the sweep to fSTART, similar when externally triggered.



– 3 – Sweep runs from fSTART to fSTOP and back to fSTART.

The start frequency is shown in the upper display section and set as explained in Section 3.5.4 (Frequency setting).

The stop frequency is selected in the modulation parameter row using the keys MOD PARAMETER ◀ ▶ and set by the rotary knob.

Frequency subranges	max. resolution	Display
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz ... 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz ... 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz ... 5 MHz	1 kHz	X . X X X MHz

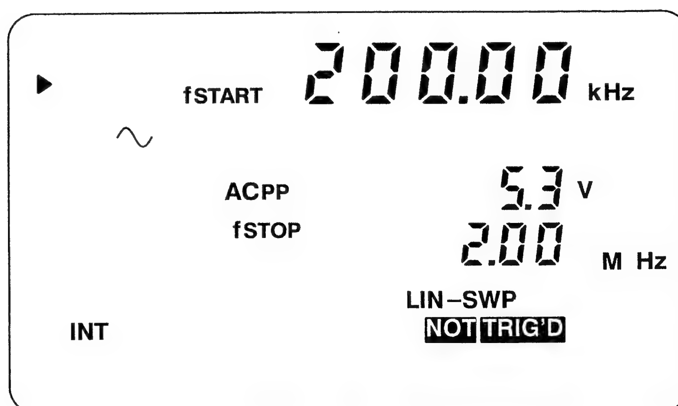
The key MOD PARAMETER ▶ allows the sweep time (T) to be selected in the same row and set by the rotary knob.

The keys MOD MODE ◀ ▶ allow the sweep characteristic to be selected in the lower section (LIN-SWP or SWP-LOG). The set sweep mode – 1 –, – 2 – or – 3 – appears in the row above for about 5 seconds. It can be changed while being displayed using the rotary knob.

Example: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, sweep time 3 s, linear, mode – 3 –

FREQUENCY ◀ ▶	Prepare frequency input, select resolution
(rotary knob)	Set start frequency (200 kHz)
MOD PARAMETER ◀ ▶	Select fSTOP
(rotary knob)	Set stop frequency (2 MHz)
MOD PARAMETER ◀ ▶	Select sweep time (T)
(rotary knob)	Set sweep time (3 s)
MOD MODE ◀ ▶	
(rotary knob)	Select sweep characteristic (LIN-SWP) and set sweep mode (– 3 –)

The display now shows:



Start the sweep with the key SINGLE for a single sweep, or with the key CONT for a continuous sweep.
The keyboard is inhibited during sweep so that no further input is possible.
Pressing the keys SINGLE or CONT once more resets the running sweep.
The letters "NOT TRIG'D" appear again.
To leave modulation mode Sweep select MOD-OFF.

If the SINGLE key is pressed **during continuous sweep**, the frequency is reset to fSTART and a single sweep is started.
If the CONT key is pressed **during a single sweep**, the frequency will also be reset to fSTART and a continuous sweep is started.

The HOLD key stops the sweep at its present frequency.
This frequency is shown in the upper display section.
Press the HOLD key once more and the sweep continues.

For external triggering the sweep press EXT key and feed a TTL signal via the MOD/TRIG socket at the rear panel.

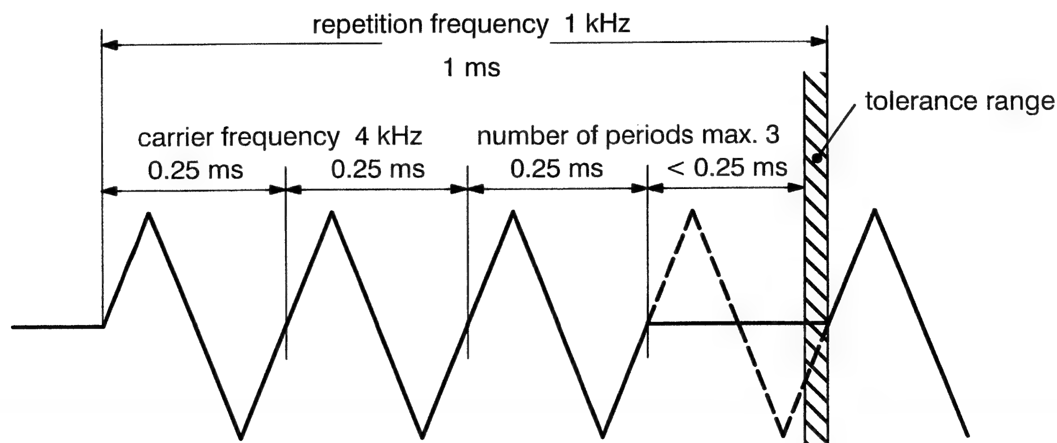
Pressing the key SINGLE or CONT once more will switch the instrument back to internal wait status.

3.5.7.4 Modulation Mode BURST

Carrier frequency:	max. 2 MHz
Carrier periods per burst:	1 – 2000
Repetition frequency (fMOD)	
– internal:	1 kHz
– external:	0 – 200 kHz

Note: that when setting the carrier frequency for a continuous burst the last period of the burst packet must have come to an end before the next burst packet starts.

e.g.:	repetition frequency	1 kHz	(1 ms per burst)
	periods per burst	1000	(1 μs per period), i.e.
	carrier frequency	> 1 MHz	(one period < 1 μs)
or	repetition frequency	1 kHz	(1 ms per burst)
	carrier frequency	4 kHz	(0.25 ms per period)
	number of periods	max. 3	(duration of a burst packet < 1 ms)



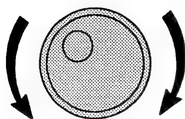
During running burst packets external trigger pulses are ignored.

Example: carrier frequency 18 kHz, sine, periods per burst (N) 10

FREQUENCY



Prepare frequency setting, select resolution.



Set frequency to 18.00 kHz.

WAVEFORM

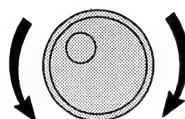


Select sine wave

MOD PARAMETER



Select periods per burst (N).



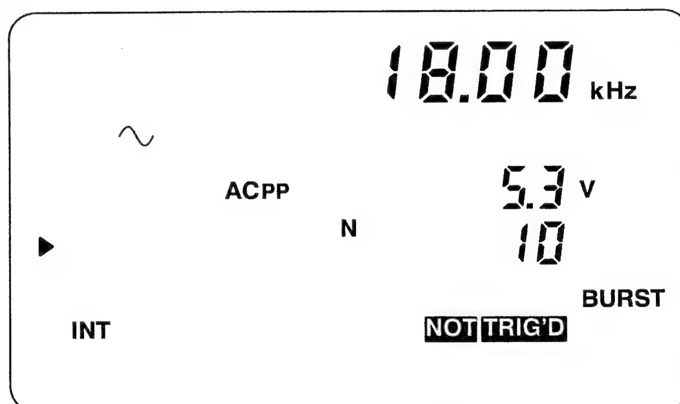
and set to 10

MOD MODE



Select BURST

The display now shows:



Key SINGLE starts a single and key CONT starts a continuous burst.
Parameters can be changed within the allowed ranges during running burst.
Pressing key SINGLE or CONT once more switches the burst off.
To leave the modulation mode Burst select MOD-OFF.
For external triggering select BURST, press key EXT and feed a TTL signal to the MOD/TRIG socket at the rear panel.
Pressing the key SINGLE, CONT, or EXT will switch the instrument back to internal trigger signal source.

3.5.8 Store and Recall of Instrument Settings

Nine complete instrument settings can be stored into storage registers 1 – 9. The actual operating mode is automatically stored separately. The registers are battery-buffered so that the settings are not lost when the instrument is switched off.

When the instrument is switched on again, it will run through its selftest routine and then return to the operating mode it was set to before switching off.

Store

Storage is done by pressing the STORE key. REG will appear in the display together with a digit from 1 – 9 for the storage register number. The rotary knob can now be used to select the register number where the actual settings are to be stored.

Pressing the STORE key once more stores the settings into the selected register. Previous settings in that register are written over and thus are lost.

Recall

Stored settings are recalled by pressing the RECALL key. REG appears in the display together with a register number. The entire display starts to flash. The setting in this register is shown but not yet carried out.

The rotary knob selects the register 1 – 9 and thus shows its contents. When pressing the RECALL key once more the settings is carried out.

3.5.9 Error Messages, Operating Errors

When the instrument is switched on it automatically checks the program memory, the processor RAM, the memory of last settings, and the storage registers 1 – 9 for the instrument settings. The data in the registers remain intact.

Next follows a test of the overload protection.

During operation the instrument checks the input of settings for their validity and range limits.

3.5.9.1 Error Messages when Switching on

Errors the instrument detects after power-on are shown in the upper display section by "Err" followed by one digit.

The messages mean as follows:

Err 1	checksum error, program memory (PROM)
Err 2	RAM error, processor
Err 3	defective memory of actual settings
Err 4	defective storage registers 1 – 9
Err 5	overload protection
Err 6	frequency generation does not work

Errors 1 and 2 do not permit further operation. For errors 3 or 4 operation is possible after the error message has been reset with any key except LOCAL. In this case, however, it is no longer possible to store data into the respective register.

3.5.9.2 Operating Hints, Operating Errors

Settings exceeding the permissible limits are shown by the respective parameters flashing. The instrument automatically returns to the last valid setting.

Error message "Err 5" during operation shows that the overload protection of the signal output has been activated. In this case remove the BNC cable from the output socket and check the measurement assembly.
Pressing any key except LOCAL resets the error message and releases the signal output again.

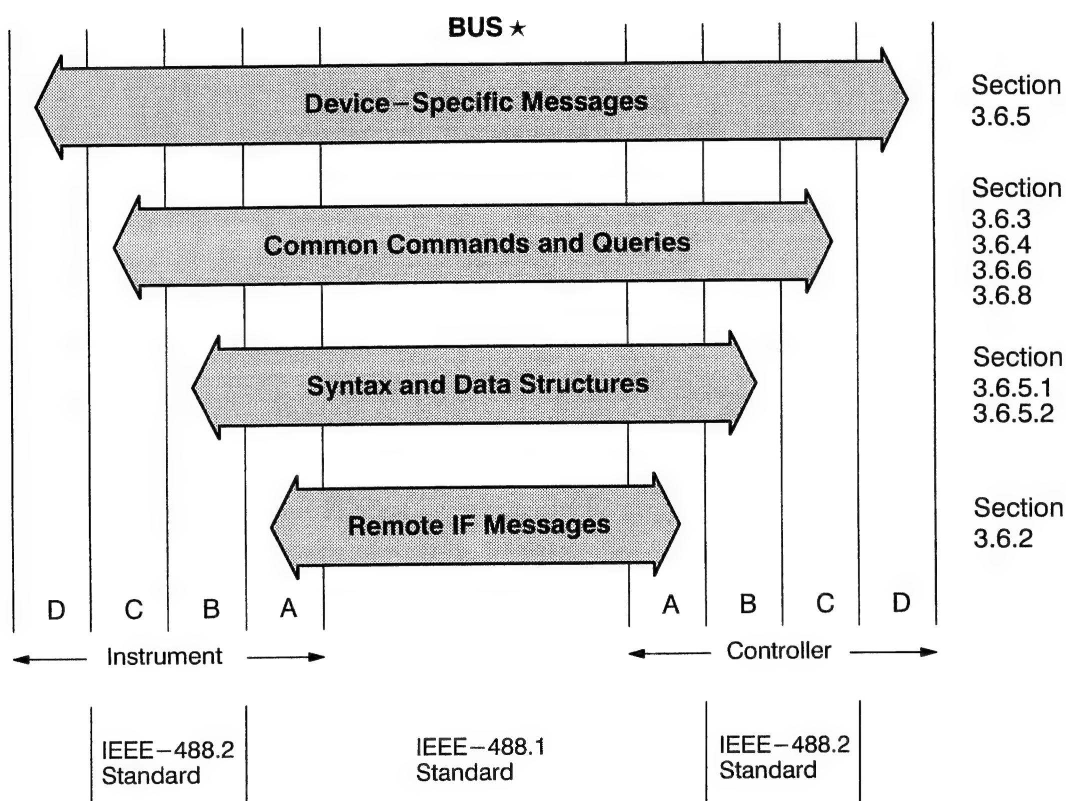
3.6 REMOTE CONTROL OF THE INSTRUMENT VIA THE IEEE-488 INTERFACE

3.6.1 Introduction

All instrument functions can be controlled via the IEEE-488 interface.

This implicates that you are acquainted with the operation of the instrument, modulation facilities, parameters and limits. A detailed description with examples is included in chapter 3.5.

In the following chapters the functions of the IEEE-488 interface, the implemented commands and queries according to IEEE-488.2, and the device-specific messages are described.



D = Device functions
C = Common system functions
B = Message communication functions
A = Interface functions

★ This figure is in accordance with "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987).

Remote control of the generator requires the instrument address to be known. On delivery from the factory the address is set to 20. With the key ADDR the set address can be displayed and altered by the rotary knob to 1 to 30.

When switching on the instrument is in 'local' mode (input via keyboard). When addressed as listener by a controller the text REMOTE appears in the display field.
The rotary knob and all keys except LOCAL are locked and the instrument can now be operated in remote control. Return to local operation is done by the addressed command GTL (go to local) or by the LOCAL key. In order to avoid unintended return the LOCAL key can be disabled by the universal command LLO (local lockout).

3.6.2 Interface Functions

The following interface functions are implemented:

AH1: acceptor handshake
SH1: source handshake
L3: listener function
T6: talker function
RL1: local/remote with local lockout

SR1: service request SRQ
DC1: device clear function
DT1: device trigger function
PP0: no parallel poll
C0: no control function
E2: three-state drivers

Hardware, connections and handshake procedure are in accordance with IEEE-488.1.

3.6.3 Common Commands (IEEE-488.2)

System data:

⋆IDN? Identification Query

After receipt of this query the instrument generates the following response message:

FLUKE, PM5136, 0, Vx.x/0000 x.x = software status

Internal operations:

⋆RST Reset Command

This command performs a device reset which sets the instrument to a defined status:

modulation	OFF	duty cycle	50 %
frequency	1 kHz	amplitude (AC)	ON
waveform	sine	offset (DC)	OFF
amplitude	1.1 V	symmetry	ON
DC-offset	0		

The reset does not affect the internal memories of the generator, the enable or status registers of the interface.

⋆TST? Selftest Query

The instrument automatically checks the RAM, the storage registers 1 to 9, and the overload protection. The contents of the registers will not be destroyed, instrument settings remain unchanged. The test lasts approximately one second.

A zero in the response indicates that the self-test has completed without errors detected.

1 means error during test of backup memory
2 means error during test of storage registers 1 to 9
8 means overload protection (RPP) tripped

Synchronization:

⋆OPC Operation Complete Command

For PM5136 this command is useful for single sweep or burst. Selecting single sweep or burst via IEEE bus, followed by the command ⋆OPC, sets bit 0 (operation complete) of the 'Standard Event Status Register' to 1 when the sweep or burst is finished. This bit activates bit 5 of the 'Status Byte Register' (event status bit); this generates Service Request. This allows the controller to realize that the function is finished. Service Request however will be generated when the respective bits are enabled, see Section 3.6.4.

⋆OPC? Operation Complete Query

This command is useful too for single sweep or burst. Sending the query ⋆OPC? to the generator during single sweep or burst causes the instrument to wait until function is finished and to set a 1 into the output queue. The register can be read out by the controller without Service Request to continue in its user program.

Data in the output queue generally activate bit 4 of the 'Status Byte Register' (MAV, message available), this may generate Service Request. In order to avoid this, bit 4 must not be enabled. Bit 0 (operation complete) of the 'Standard Event Status Register' is not affected by ⋆OPC?.

⋆WAI Wait-to-Continue Command

This command sent to the instrument in a message with further commands causes the generator to execute the command behind ⋆WAI only when the previous command is completed. This command acts as a terminator for the PM5136.

⋆TRG Trigger Command

When receiving this command the generator starts burst respectively sweep if one of these functions was selected before.

Status and event:

⋆CLS Clear Status Command

Sets the bits of the 'Standard Event Status Register' and of the 'Status Byte Register' to zero. Sending ⋆CLS as a single command or as the first command of a string additionally clears the contents of the Output Queue.

⋆ESE Standard Event Status Enable Command

⋆ESE, followed by a decimal value, sets the bits of the 'Standard Event Status Enable Register' which correspond to that decimal value to 1. This enables the assigned bits of the 'Standard Event Status Register', see Section 3.6.4.

⋆ESE? Standard Event Status Enable Query

This query asks for the contents of the 'Standard Event Status Enable Register'. The response is a decimal value.

Example: "255" = all bits are set to 1, that means all events of the 'Standard Event Status Register' are enabled.

⋆ESR? Standard Event Status Register Query

Asks for the contents of the 'Standard Event Status Register'. The response is a decimal value. This query clears the register contents.

⋆SRE Service Request Enable Command

⋆SRE, followed by a decimal value, sets the bits of the 'Service Request Enable Register' which correspond to that decimal value to 1, except bit 6. This enables the assigned bits of the 'Status Byte Register', see Section 3.6.4.

⋆SRE? Service Request Enable Query

Asks for the contents of the 'Service Request Enable Register'. The response is a decimal value.

⋆STB? Read Status Byte Query

Asks for the contents of the 'Status Byte Register'. The response is a decimal value.

Stored settings:

⋆SAV Save Command

This command followed by a decimal value from 1 to 9 stores the current instrument setting into the corresponding memory place. The contents of the memory is not affected by the command ⋆RST or when the instrument is switched off.

⋆RCL Recall Command

This command followed by a decimal value from 1 to 9 for the memory place calls up and executes the instruments settings stored in that memory place.

3.6.4 Service Request (SRQ)

Service Request will be generated if one or more bits of the 'Status Byte Register' are set to 1 and if the corresponding bits are enabled by the 'Service Request Enable Register'. The controller asks the contents of the 'Status Byte Register' in 'Serial Poll Mode'.

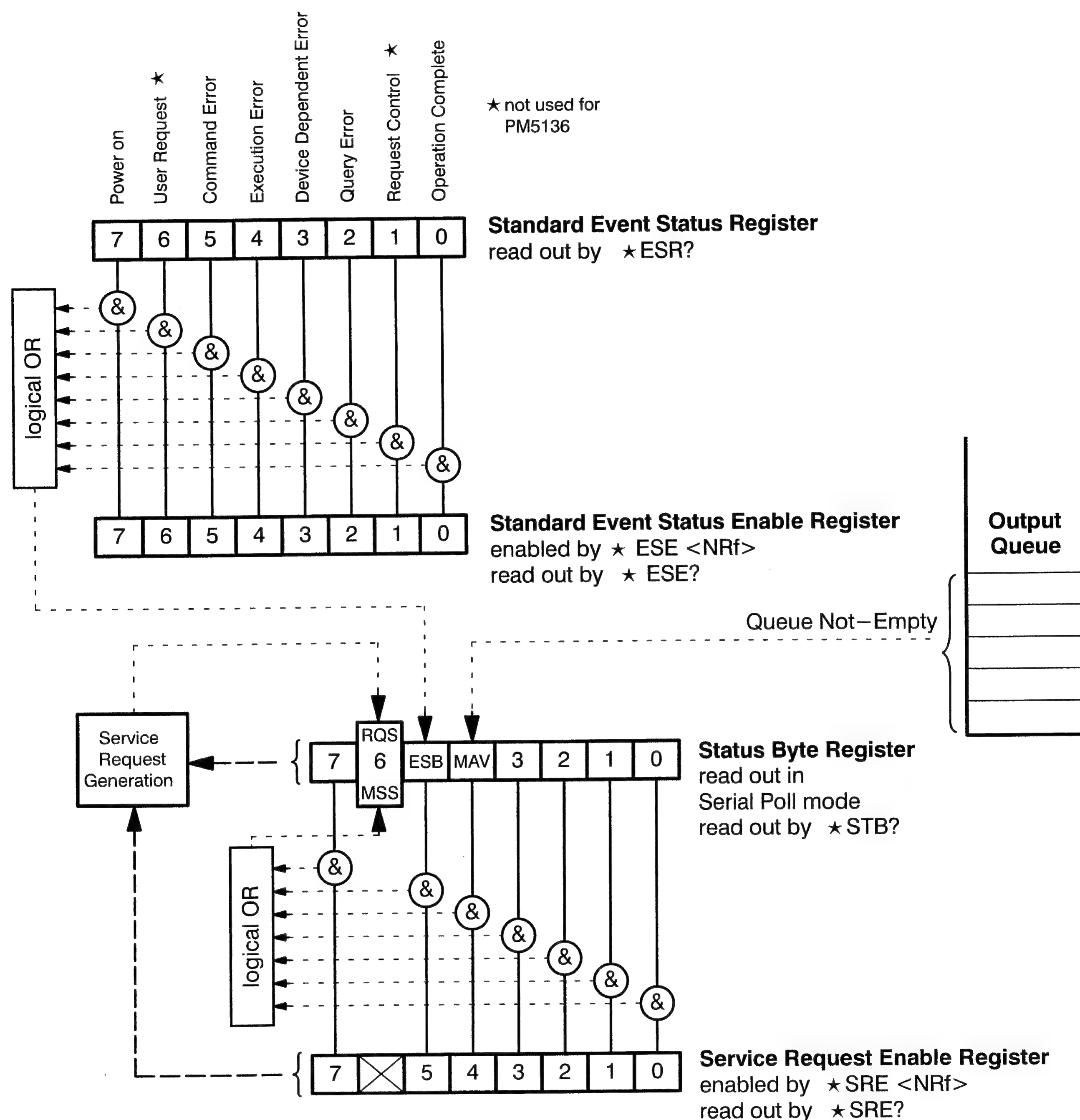
PM5136 'Status Byte Register':

Bit	Function	Decimal value
0	Power protection tripped	1
1	Not used	2
2	Not used	4
3	Not used	8
4	Message available (MAV)	16
5	Bit of the 'Standard Event Status Register' high	32
6	Request for service (RQS)	64
7	Not used	128

To get information via Service Request, that bits of the 'Standard Event Status Register' are set, those bits must have been enabled by ⋆ESE **and** bit 5 of the 'Status Byte Register' must have been enabled by ⋆SRE.

Direct read–out without Service Request is possible by the queries ⋆ESR? for the 'Standard Event Status Register' and by ⋆STB? for the 'Status Byte Register'.

'Standard Event Status Register'



<NRf> represents a decimal value which binary pattern sets the corresponding bits of the 'Enable Register' to 1. By this the assigned bits of the 'Standard Event Status Register' resp. the bits of the 'Status Byte Register' are enabled.

All bits of the 'Standard Event Status Enable Register' and of the 'Service Request Enable Register' are set to 0 when the instrument is switched off. Therefore in a user program it is necessary that the required bits are set to 1 after power-on, if Service Request is required.

3.6.5 Device-Specific Messages

Following survey shows which remote control commands are necessary to select operation modes and parameters and to set values.

"|" separates expressions which can be used by optionally.

"NRf" (flexible numeric representation) value within the allowed range as integer, real or exponential value (NRf 1, 2 or 3 according to IEEE-488.2), whereby the number of digits is limited to 10 and to 1 for the exponent. The dimension is automatically set by the generator to **Hz**, **V**, **s** or **%**. Numerical values exceeding the max. resolution of a subrange are internally rounded.

Different from keyboard setting the resolution in the frequency range from 100 Hz to 5 MHz is 10 Hz in remote control, except for sweep; these high resolution digits are not displayed.

Some headers can be sent as command headers to program the generator and additionally as query with a question mark. By this the instrument generates an answer with its actual value.

Example:	**FREQ 5e6**	sets the frequency to 5 MHz
	FREQ?	answer: FREQ 5.000E6

In the following table the question mark of these headers is set into brackets, e.g. FREQ(?).

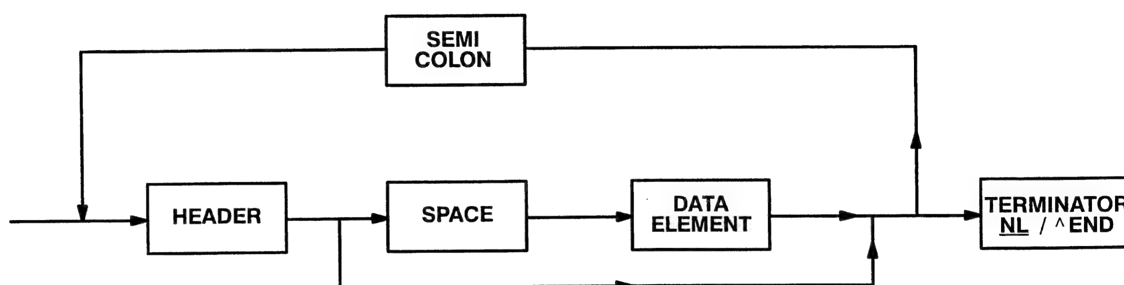
Most headers can be used in short form, marked with bold letters in the table.

Example: **SYM**METRY **ON** in short form **SYM ON**

3.6.5.1 Program Message Syntax

Several commands can be combined in a message and sent to the generator, whereby the semicolon ";" must be used as separator between the commands.

Header and data element must be separated by a space; the end of a message must be terminated by NL (new line), ^END or both.



3.6.5.2 Message Terminator

The generator accepts ^END or NL (ASCII 10 dec.) or both as terminator for a program message.

The generator also sets ^END and NL as terminator for a response message. To get compatibility to earlier controllers you can program terminators depart from IEEE-488.2. For this the command TRM followed by the decimal value of the required ASCII character is used.

Example: **TRM 13,10** sets CR NL as terminator for a response message

By this the instrument is not in accordance with IEEE-488.2 anymore.

The command TRM without decimal value, ⋆RST or the interface functions SDC/DCL sets the initial terminator again; the same is done after power on.

3.6.5.3 Frequency Setting

Header/Query:	**FREQ**(?)	Frequency, carrier frequency (also start frequency for sweep)
	STARTFREQ(?) | **STFRE**Q(?)	Start frequency for sweep
	STOPFREQ(?)	Stop frequency for sweep
Data element:	NRf	
Remark:	Max. frequency depends on waveform. Frequency range for sweep:	 1 mHz to 5 MHz
Example:	**FREQ 5E6**	Sets the frequency to 5 MHz

3.6.5.4 Waveform Setting

Query:	**WAVE**FORM**?**	
Header:	**SINE**	sine
	TRNGLE	triangle
	SQUARE|**SQR**	square
	POSPULSE|**PULSE**	positive pulse
	NEGPULSE	negative pulse
	POSSAWTOOTH|**SAW**TOOTH	positive sawtooth
	NEGSAWTOOTH	negative sawtooth
Data element:	none	
Example:	**TRNGL**E or **TRNG** sets the waveform to triangle	
Remark:	Depart from keyboard operation the amplitude value is not automatically set to half the value when selecting unipolar signals.	

3.6.5.5 Waveform Asymmetry Setting

Header/Query:	**DUTYC**YCLE(**?**)	Sets the asymmetry
Data element:	NRf	
Remark:	NRf for:	
	sine, square, square pulses	≤ 20 kHz: 1 to 99
	square, square pulses	≥ 20 kHz: 20 to 80
Header/Query:	**SYM**METRY(**?**)	Switches asymmetry on or off
Data element:	**ON**|**OFF**	
Remark:	**SYM ON** means duty cycle 50 %	
Example:	**SQR;DUTYC 20;SYM OFF** sets square wave to 20 % duty cycle	

3.6.5.6 Output Amplitude Setting

Header/Query:	**AMPLT**UDE(**?**)	AC setting
	DCOFFSET(**?**)	DC setting
Data element:	NRf	
Remark:	AC plus DC may not exceed a window of ±10 V.	
Header:	**AC**|**DC**	Switch AC or DC on or off
Data element:	**ON**|**OFF**	
Remark:	**DCON**|**DCOFF** respectively **ACON**|**ACOFF** can also be used	

3.6.5.7 Modulation Mode Setting

Header/Query:	**MODLN(?)**	No header for sweep
Data element:	**AM|FM|BURST|OFF**	
Remark:	**AM|FM|BURST**	Can be used as header alone
Header:	**MODOFF**	Can be used to switch modulation off
Data element:	none	
Header:	**BURST**	Starts burst if burst is selected (ON) resp. sets burst to not triggered (OFF)
Data element:	**ON|OFF**	
Header/Query:	**SWEEP(?)**	
Data element:	**LOG|LIN|ON|OFF**	LOG = logarithmic sweep LIN = linear sweep OFF = sweep not triggered ON = starts sweep, if sweep selected
Remark:	During running sweep no device specific message is accepted, except MODOFF, MODLN OFF and SWEEP OFF. These commands also serve to reset a single sweep in mode –2– to f_{START}.	
Header:	**SINGLE|CONTINUOUS**	Starts a single or continuous burst or sweep
Data element:	none	
Header:	**AMSWEEP**	Combines AM with sweep
Data element:	**LIN|LOG**	
Examples:	**MODLN AM** or **AM**	Sets amplitude modulation
	MODLN FM or **FM**	Sets frequency modulation
	SWEEP LIN;CONT	Linear sweep, continuous
	BURST;BURST ON	Burst, continuous
	BURST OFF	Burst not triggered

3.6.5.8 Modulation Parameter Setting

Header/Query:	**AMDEPTH(?)**	Modulation depth for AM in %
	FMDEVIATION(?)	Frequency deviation for FM in %
	SWEEPTIME(?)	Sweeptime in seconds
	SWEEPMODE(?)	Sweepmode –1–, –2– or –3–
	ONPERIODS(?)	ON-periods per burst
Data element:	NRf	
Remark:	For these settings, the ranges and limits stated in Section 3.5 are valid.	

3.6.5.9 Modulation / Trigger Signal Setting

Header/Query:	**MODSRC(?)**|**TRIGSRC(?)**|**TRGSRC(?)**	Modulation/trigger signal source
Data element:	**INT**|**EXT**	
Header/Query:	**TRIGFUNCTION(?)**|**TRGFUNCTION(?)**	Trigger function
Data element:	**SINGLE**|**CONTINUOUS**	
Remark:	This command determines whether the command '⋆TRG' or an interface trigger function, e.g. GET, starts a single or continuous burst resp. sweep.	

3.6.5.10 Additional Commands

Header:	**HOLD**	Stops the wave at its present amplitude value (frequency 0.1 mHz to 1 Hz). Sets the output amplitude to zero (frequency 1 Hz to 20 kHz). Different from the 'HOLD' key the command 'HOLD' is not effective during sweep.
	RELEASE	Releases the HOLD function
	ENABLE	Overload protection reset
Query:	**OUTPUT?**	Output status query

Examples:

Internal amplitude modulation:

frequency 150 kHz	**FREQ 150E3**
waveform sine	**SINE**
output amplitude 4.5 V	**AMPLT 4.5**
amplitude modulation	**AM**
internal modulation signal	**MODSRC INT**
modulation depth 50 %	**AMDEP 50**

Linear sweep with same start frequency and amplitude as above:

amplitude modulation off	**MODOFF**
linear sweep	**SWEEP LIN**
stop frequency 5 MHz	**STOPF 5E6**
sweep time 5 seconds	**SWEEPT 5**
mode – 3 –	**SWEEPM 3**
continuous sweep	**CONT**

Burst with 5 periods, carrier frequency 15 kHz, amplitude 5 V:

modulation off	**MODOFF**
frequency 15 kHz	**FREQ 15E3**
amplitude 5 V	**AMPLT 5**
modulation mode BURST	**BUR**
periods 5	**ONPER 5**
continuous burst	**CONT**

The commands in the examples can also be sent to the generator in a combined message:

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODSRC INT;AMDEP 50	(AM)
MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEEPT 5;SWEEPM 3;CONT	(sweep)
MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;ONPER 5;CONT	(burst)

3.6.6 Learn Mode

After receiving the query ⋆LRN? the PM5136 generates a response message, which comprises the complete actual instrument setting. This message can be read in by the controller, stored in a program and be re-sent as program command message to the generator later on. By this also manual keyboard inputs can be read into a program.

Example of an answer after receiving ⋆LRN?:

MODOFF;FREQ 20.00E3;SINE;AMPLT 2.00;DCOFFS 1.0;DUTYC 80;
ACON;DCON;SYM ON; MODLN AM; MODSRC INT

MODOFF	switches off evt. previously set modulation
FREQ 20.00E3	carrier frequency 20 kHz
SINE	waveform sine
AMPLT 2.00	output amplitude 2.0 V
DCOFFS 1.0	DC offset voltage 1.0 V
DUTYC 80	waveform asymmetry 80 % selected
ACON	AC output signal on
DCON	DC offset voltage on
SYM ON	waveform symmetry on (80 % asymmetry not active)
MODLN AM	amplitude modulation
MODSRC INT	internal modulation signal

3.6.7 Program Example

The following example is related to an IBM compatible PC with built-in IEEE-488 interface. For this we assume that you are acquainted with basic knowledge of the operating system MS-DOS of the controller and the programming language QUICKBASIC (version 4.0 and onwards).

The program allows to input commands via the controller keyboard and to send them via the interface to the generator.

```
DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl.bas'

 CLS
 PRINT " "
 PRINT " "
 PRINT "                    ***** DEMO PROGRAM FOR PM5136 *****"
 PRINT
 PRINT"                          PRESS 'RETURN' TO CONTINUE  "
 PRINT
 PRINT                      To leave running program type 'END' or 'end' "
 BEEP
 PRINT
 B$ = ""
 DO                                              'waiting for 'RETURN'
     DO UNTIL B$ <> ""
         B$ = INKEY$
     LOOP
     IF ASC(B$) <> 13 THEN
         COLOR 23, 0                             'means flashing screen
         PRINT
         PRINT
         PRINT
         PRINT                                   "Wrong key!  Press 'RETURN' "
         BEEP
         B$ = ""
     END IF
 LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

 COLOR 7, 0                                      'flashing off
 CLS                                             'clears screen
 Stp = 0
 BDNAME$ = "GEN1"                                'name of the device on the conf.table
 CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)                      'open device
 CALL ErrChk(1, GEN%)                            'check error

 IF Stp = 0 THEN
     CALL IBCLR(GEN%)                            'send interface clear
     CALL ErrChk(2, IBSTA%                       'check error
 END IF

 F Stp = 0 THEN
     A$ = "*ese 255"                             'initialize ESR register
     CALL SendCmd(A$)                            'send command

     A$ = "*cls"                                 'clear status register
     CALL SendCmd(A$)                            'send command
```

```
    A$ = "*IDN?"                                        'ask for identity
    CALL SendStr(A$)                                    'send command string

    WHILE Stp = 0
        LINE INPUT "COMMAND :         ", A$             'reading keyboard input
        IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
            CALL IBLOC(GEN%)                            'set instrument to 'LOCAL'
            CLS                                         'clear screen
            Stp = 1
        ELSE
            CALL SendStr(A$)                            'send command string
        END IF
        PRINT
        PRINT
    WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%)                                   'Error handler
    SHARED Stp
    SELECT CASE Cs
        CASE 1
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "IBFIND ERROR"
                PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
                PRINT
                Stp = 1                                 'terminate program
            END IF
        CASE 2
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT                                   "BUS ERROR!"
                PRINT
                PRINT                    "Please check connections and start program again"
                PRINT
                Stp = 1                                 'terminate the program
            END IF
        CASE 3
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "GPIB ERROR"
                PRINT
            END IF
            IF Sts% > 16383 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "TIME OUT ERROR"
                PRINT
            END IF
    END SELECT
END SUB
```

```
SUB SendCmd (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB without response
    SHARED GEN%
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)                         'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB with response
    SHARED GEN%
    qry = 0                                        'query flag
    qer = 0                                        'error query flag
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string

    IF IBSTA% < 0 THEN
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
    ELSE
        Stat = 0
        CALL IBRSP(GEN%, Stat%)                    'get status byte from instrument
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
        IF (Stat% AND 1) THEN
            PRINT "POWER PROTECTION TRIPPED"
            PRINT
        END IF
        IF (Stat% AND 16) THEN                     'checks whether MAV is set
            qry = 1
        END IF
        IF (Stat% AND 32) THEN                     'checks whether ESB is set
            BEEP
            WR$ = "err?"                           'error query
            CALL IBWRT(GEN%, WR$)                  'output command string
            qry = 1
            qer = 1
        END IF
    END IF

    IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN         'check if query command
        MaxLen = 164                               'max. length of response string
        RD$ = SPACE$(MaxLen)                       'clear response string
        CALL IBRD(GEN%, RD$)                       'get response string
        IF IBSTA% < 0 THEN
            CALL ErrChk(3, IBSTA%)                 'check error
        ELSE
            PRINT
            PRINT "RESPONSE :                      " + RD$ 'response string
            IF qer = 1 THEN
                WR$ = "*cls"                       'clear status register
                CALL IBWRT(GEN%, WR$)              'output command string
            END IF
        END IF
    END IF
END SUB
```

3.6.8 Error Messages

After receiving the query 'ERR?' the PM5136 generates a response message with an error number and an error description in clear text, which can be read in by the controller.

Error Message	See Section
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.4 / 3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.4
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.3
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.4
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	4.8
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	4.8
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.6.3
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 130/OUTPUT OVERLOADED	3.5.9 / 3.6.5.10 / 4.7
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.5.9.1
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.6.5.7
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.6.5.10
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.6.5.7
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.6.5.7
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9.1
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9.1
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.6.4
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.6.4
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.3
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM-DEVIATION	3.5.4
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.3
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.6.9 Commands in Alphabetic Order

Allowed abbreviations are printed in bold letters

3.6.9.1 Common Commands and Queries (IEEE-488.2):

Command/Query	Description	Page
⋆CLS	Sets 'Standard Event Status Register' and 'Status Byte Register' to zero	3 – 27
⋆ESE <NRf>	'Standard Event Status Enable' command	3 – 27
⋆ESE?	'Standard Event Status Enable' query	3 – 27
⋆ESR?	Reads 'Standard Event Status Register'	3 – 27
⋆IDN?	Identification query	3 – 25
⋆OPC	'Operation Complete' command	3 – 26
⋆OPC?	'Operation Complete' query	3 – 26
⋆RCL 1 to **9**	Recall command	3 – 28
⋆RST	Reset command	3 – 25
⋆SAV 1 to **9**	Save command	3 – 28
⋆SRE <NRf>	'Service Request Enable' command	3 – 27
⋆SRE?	'Service Request Enable' query	3 – 27
⋆STB?	Read status byte query	3 – 27
⋆TRG	Trigger command	3 – 26
⋆TST?	Self-test query	3 – 26
⋆WAI	Wait-to-Continue command	3 – 26

3.6.9.2 Device-Specific Commands:

Command/Query	Description	Page
AC ON|**OFF**	AC amplitude on/off	3 – 32
ACON	AC amplitude on	3 – 32
ACOFF	AC amplitude off	3 – 32
AM	Amplitude modulation	3 – 33
AMDEPTH(**?**) <NRf>	Modulation depth for AM	3 – 34
AMPLTUDE(**?**) <NRf>	Output amplitude	3 – 32
AMSWEEP **LIN**|**LOG**	AM combined with sweep	3 – 33
BURST	Selects modulation mode burst	3 – 33
BURST **ON**|**OFF**	Starts burst respectively sets to not triggered	3 – 33
CONTINUOUS	Starts continuous burst respectively sweep	3 – 33
DUTYCYCLE(**?**) <NRf>	Asymmetry of output signal	3 – 32
DCOFFSET(**?**) <NRf>	DC offset	3 – 32
DC ON|**OFF**	DC offset on/off	3 – 32
DCON	DC offset on	3 – 32
DCOFF	DC offset off	3 – 32

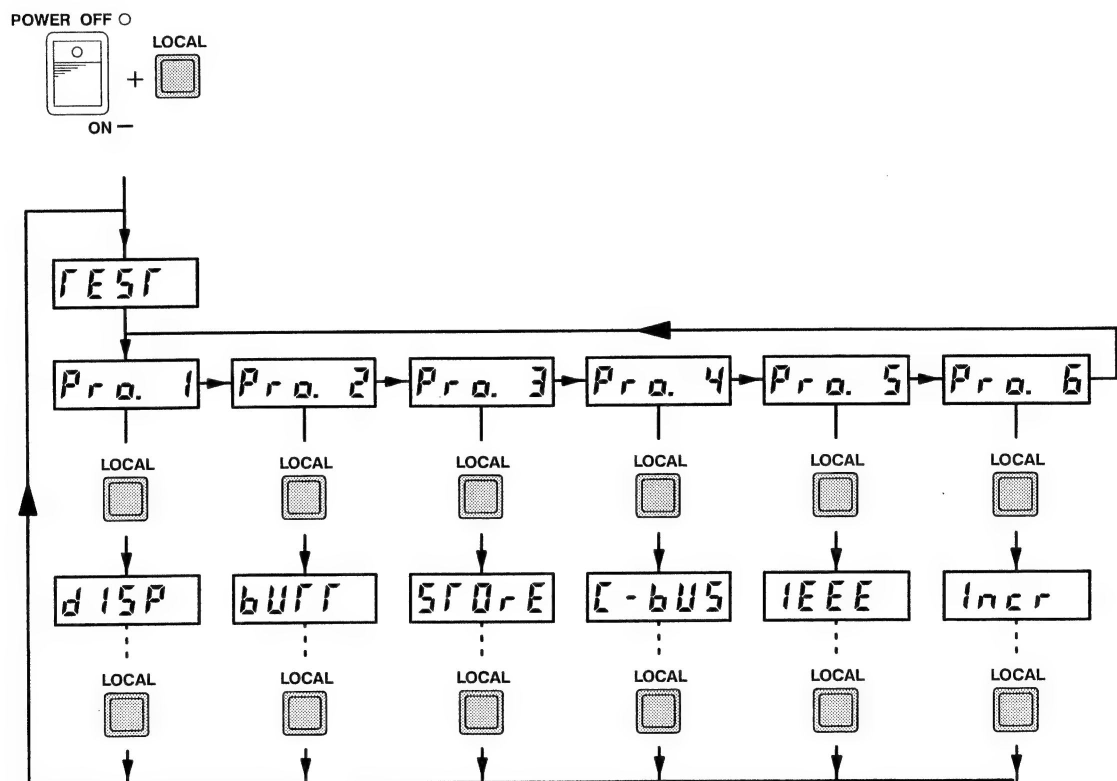
<table>
<tr><th>Command/Query</th><th>Description</th><th>Page</th></tr>
<tr><td>**ENAB**LE</td><td>Resets tripped power protection (RPP)</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**ERR**OR?</td><td>Error query</td><td>3 – 40</td></tr>
<tr><td>**FM**</td><td>Frequency modulation</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**FMDEV**IATION**(?)** <NRf></td><td>Deviation for frequency modulation</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**FREQ(?)** <NRf></td><td>Carrier frequency</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**HOLD**</td><td>Stops amplitude at its present value</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**MODOFF**</td><td>Modulation off</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**MODLN(?) AM|FM|BUR**ST**|OFF**</td><td>Modulation mode</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**MODSRC(?) INT|EXT**</td><td>Modulation signal source</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**NEGPUL**SE</td><td>Negative square pulse</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**NEGSAW**TOOTH</td><td>Negative sawtooth</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**ONPER**IODS**(?)** <NRf></td><td>Periods per burst</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**OUTP**UT**?**</td><td>Output status query</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**POSPUL**SE</td><td>Positive square pulse</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**PUL**SE</td><td>Positive square pulse</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**POSSAW**TOOTH</td><td>Positive sawtooth</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**REL**EASE</td><td>Releases the HOLD function</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SAW**TOOTH</td><td>Positive sawtooth</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SINE**</td><td>Sine wave</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SINGL**E</td><td>Starts single burst resp. sweep</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**SQU**ARE</td><td>Square wave</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SQR**</td><td>Square wave</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**STARTF**REQ**(?)** <NRf></td><td>Start frequency for sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**STFRE**Q(?) <NRf></td><td>Start frequency for sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**STOPF**REQ**(?)** <NRf></td><td>Stop frequency for sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**SWEEP(?) LIN|LOG|ON|OFF**</td><td>Sweep selection</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**SWEEPT**IME**(?)** <NRF></td><td>Sweeptime</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SWEEPM**ODE**(?) 1** to **3**</td><td>Sweep mode</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SYM**METRY(?) **ON|OFF**</td><td>Symmetry on or off</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**TRIGF**UNCTION**(?) CONT|SINGL**</td><td>Trigger function</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRGF**UNCTION(?) **CONT|SINGL**</td><td>Trigger function</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRIGS**RC**(?) INT|EXT**</td><td>Trigger signal source</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRGS**RC**(?) INT|EXT**</td><td>Trigger signal source</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRM** <NRf></td><td>Sets message terminator</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**TRNG**LE</td><td>Triangle wave</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**WAVE**FORM**?**</td><td>Waveform query</td><td>3 – 32</td></tr>
</table>

3.7 TEST PROGRAM

The test program of the PM5136 contains 6 sub-programs:

1. Display test
2. Keyboard test
3. Memory register test
4. Strobe test (test of the internal interfaces)
5. IEEE-488 interface
6. Rotary knob test

The test program is activated by pressing the LOCAL key for about three seconds, while the instrument is being switched on, or by pressing the LOCAL key and pushing the concealed key RESET. The selftest routine is followed by the word "TEST" in the display followed by the menu of sub-programs 1 to 6. Press the LOCAL key briefly to select and carry out the test required. Press LOCAL again for about 1 second to return to the sub-program menu. To leave the test program, either press RESET or switch off the instrument.



Program 1: Display Test

This test checks the operation of the liquid crystal display and the respective decoders/drivers.

When the text "Pro. 1" appears in the sub-program menu, press the LOCAL key to select the display test. The letters "dISP" appear in the display, whereupon each segment of the display is switched on one after the other. The generator waits with its total display lit up until either you press LOCAL to take it back to the program menu or until you leave the test program.

Program 2: Keyboard Test

This test checks the function of each key as well as those of the keyboard decoder.

Select this test and the letters "bUTT" (button) appear in the display. Press any key at random, except LOCAL, and the current number of this key will appear in the display together with a control number, e.g. 12–2 when key DC is pressed. This control number is generated by the keyboard decoder and can be changed to 0, 1, 2, or 3 by pressing this key again. The keys are numbered row by row from left to right. Thus, for example, the key SINGLE has the number 5 and the key ADDR the number 11.
To return to the program menu, press LOCAL.

Program 3: Memory Register Test

This test checks the memory registers 1 to 9 for the storage of the generator settings and register 0 which stores the last setting before the instrument is switched off. The contents of these registers are not written over or deleted during the test and can be used as normal when the test has been completed.

This test runs automatically. The display continually shows the numbers of the registers being tested. If the test is finished without detecting any errors, the display will read "PASS"; if it finds an error, then it will read "Error".
Return to the program menu with the LOCAL key.

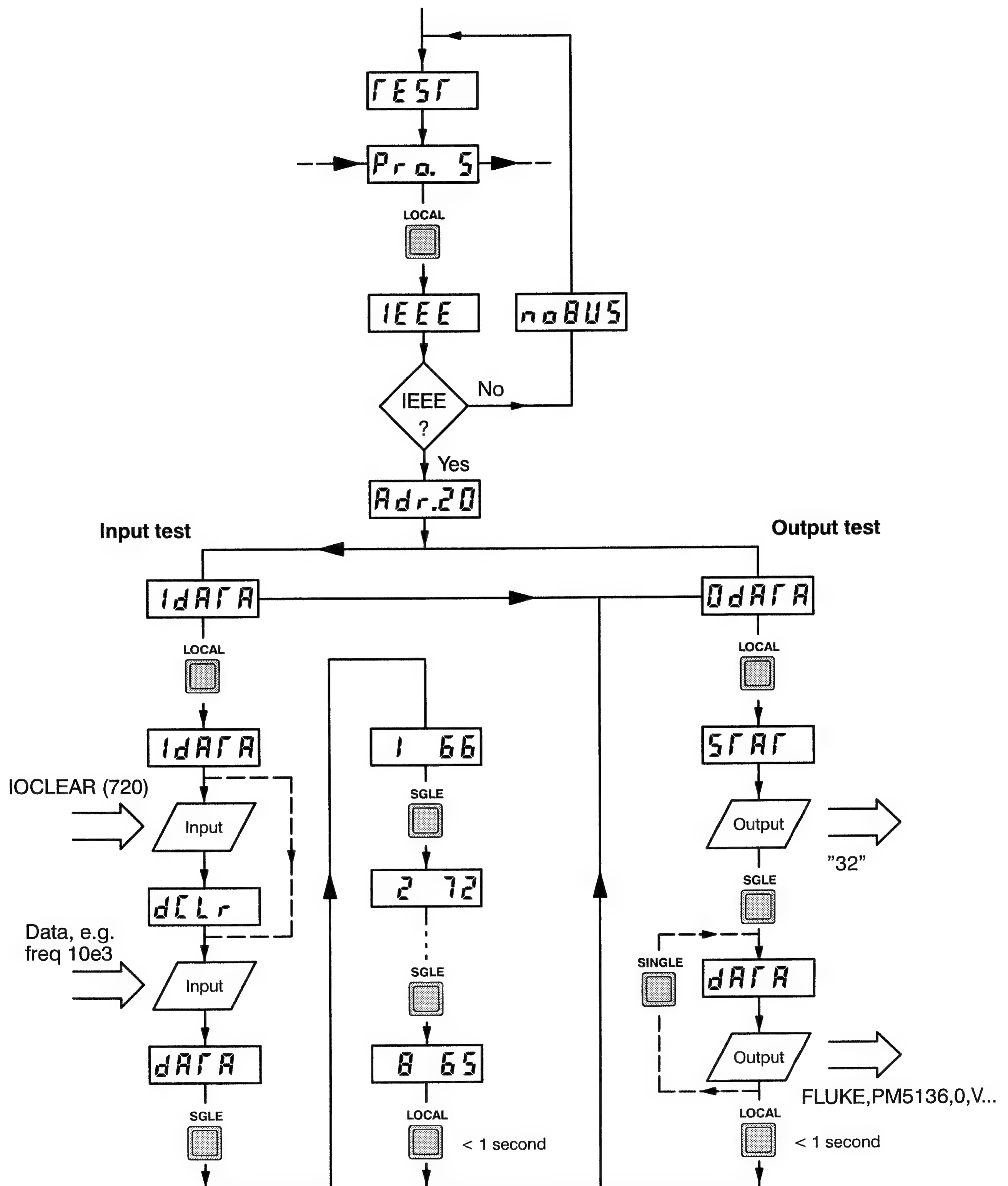
Program 4: Strobe Test (Test of the internal interfaces)

This test serves to test the internal data transfer to the shift registers whose outputs can be set to "High" or "Low" at the touch of a key. Its purpose is to aid the Service Technician locate an error. Details are given in the Service Manual.

Program 5: IEEE-488 Bus Test

This test checks the built-in interface, its input and output buffers and the correct coding and decoding of the data transferred.

The test is divided into 3 steps: test to check whether the interface is actually built in and actuated, data input and data output tests.



Selection of "Pro. 5" automatically checks if an interface is actually available, if not, "noBUS" will appear in the display and the instrument returns to the program menu. In instruments with IEEE bus, there is a choice between an input test ("IdATA") and an output test ("OdATA"). Selection is done using the LOCAL key. The device address is set to 20.

Input test:

The display shows "dCLr" when the interface command "IOCLEAR(720)" has been received. When data to set the instrument are received, it will show "dATA", and the first 8 figures of the string can be shown individually in hexadecimal form using the key SINGLE or CONT. The data input can be repeated as often as desired.

Press LOCAL for less than 1 second and the program will return to the selection between input and output test.

Output test:

The letters "STAT" appear. All bits of the Standard Event Status Register are set to "1". If the bits of the Standard Event Status Enable Register were set to "1" with the command ⋆ESE 255 the MAV bit of the Status Byte Registers will be set to "1". The controller can ask for the contents of the Status Byte with serial poll or with the query ⋆STB?. The Standard Event Status Register can also be read out by a controller with query ⋆ESR?. The SINGLE or CONT keys set the bits to "0", the letters "dATA" appear in the display, and the controller can read in the identification string "FLUKE,PM5136,0,Vx.x" (x.x = software version).

Press LOCAL for less than 1 second and the program returns to the selection between the input and output test; press LOCAL longer, and the program returns to the test program menu.

Program 6: Rotary Knob Test

This test checks whether the direction of rotation is recognized (display "L" or "r"). The display also shows a number of pulses, depending on the speed of rotation. "Error" shows that there may be an error.

4 CHARACTERISTICS

4.1 SAFETY AND EMC REQUIREMENTS

The PM5136 Function Generator 0.1 mHz – 5 MHz is

in accordance with EN 61010-1 (safety requirements),
an instrument for measurement and test including accessories
- intended for professional, industrial process, and educational use.
- Overvoltage Category II, Pollution Degree 2

in accordance with EN 55011 (radio interference suppression),
an ISM equipment (industrial, scientific, and medical RF-equipment)
- of Group I,
  which intentionally generates and/or uses conductively coupled radio frequency energy which is necessary for the internal functioning of the equipment itself.
- of Class B,
  suitable for use in domestic establishments and in establishments directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

in accordance with EN 50082-1 (radio frequency immunity)
an instrument for use in all locations which
- are characterized by being supplied directly at low voltage from the public mains.
- are considered to be residential, commercial or light-industrial, both indoor and outdoor.

4.2 PERFORMANCE CHARACTERISTICS, SPECIFICATIONS

Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by the manufacturer. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be nominally expected from the mean of a range of identical instruments.
This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes. For reference conditions see Sections 4.14 and 4.15, and for a termination of the signal output with 50 Ohm. If not stated otherwise, relative or absolute tolerances relate to the set value.

4.3 FREQUENCY, RESOLUTION

Frequency range		0.1 mHz – 5 MHz	Depending on function and waveform	
Subranges	I	0.1 mHz – 0.2 Hz	Resolution	0.1 mHz
	II	1 mHz – 2 Hz		1 mHz
	III	10 mHz – 20 Hz		10 mHz
	IV	100 mHz – 200 Hz		100 mHz
	V	1 Hz – 2 kHz		1 Hz
	VI	10 Hz – 200 kHz		10 Hz
	VII	100 Hz – 5 MHz		100 Hz (remote control: 10 Hz)

Display	LCD: liquid crystal backlit display	
Setting	2 step keys, rotary knob	÷10 x10
Setting error limit	± 2 ppm	
Temperature coefficient limit	± 0.2 ppm/K	
Short-term drift	± 0.25 ppm	Within 15 min
Long-term drift	± 0.3 ppm	Within 7 hours
Aging rate	± 1 ppm	Within 1 year
Frequency noise rms deviation	< 10 ppm, typ. 1 ppm	Meas. bandwidth 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONIZATION

External frequency	10 MHz/N N = 1, 2, 3 ... 10	
Capture range	± 0.2 %	
Lock-in time	< 2 s	
Input terminal	REFERENCE INPUT	BNC connector
Input impedance	50 Ω	
Input waveform	sine, square	
Input level	0 – 20 dBm	
Output terminal	10 MHz OUTPUT	Short-circuit proof
Output level	2 dBm, > 0 dBm	at 50 Ω load
Output impedance	50 Ω	
Output frequency	10 MHz	Error limits and temperature coefficient as output frequency; several instruments can be synchronized by a single reference

4.5 WAVEFORMS

		Frequency range
Selectable waveforms	Sine	0.1 mHz – 5 MHz
	Triangle	0.1 mHz – 0.5 MHz
	Square	0.1 mHz – 5 MHz
	Pos. pulse	0.1 mHz – 5 MHz
	Neg. pulse	0.1 mHz – 5 MHz
	Pos. sawtooth	0.1 mHz – 50 kHz
	Neg. sawtooth	0.1 mHz – 50 kHz
Asymmetry	1 % – 99 % Resolution 1 %	≤ 20 kHz; sine, square, triangle, pulses
	20 % – 80 % Resolution 1 %	> 20 kHz; square, pulses
Asymmetry Absolute error limits	± 0.1 %	≤ 20 kHz
	± 1.0 %	20 kHz – 1 MHz
	± 2.0 %	1 MHz – 2 MHz
	± 5.0 %	≥ 2 MHz

4.6 WAVEFORM CHARACTERISTICS

4.6.1 Sine Wave

	1 Hz – 0.5 MHz	> 0.5 MHz	Amplitude > 20 mV, MOD OFF
THD	< 0.4 %	–	Amplitude < 70 % of subrange maximum
Harmonics *1	< – 48 dBc	< – 40 dBc	Amplitude < 70 % of subrange maximum
Sub-harmonics	< – 60 dBc	< – 60 dBc	–
Non-harmonics	< – 37 dBc	< – 37 dBc	30 kHz band centered on carrier and frequencies > 100 MHz excluded
Phase noise	< – 80 dBc/Hz	< – 80 dBc/Hz	At 1 kHz distance from carrier

*1 Add + 6 dBc for amplitudes higher than 70 % of subrange maximum

4.6.2 Square Wave and Rectangular Pulses

Rise/fall time		For MOD OFF and 50 % symmetry setting
	≤ 30 ns	f ≤ 500 kHz
	≤ 20 ns	f > 500 kHz
Aberration (overshoot, ringing, tilt)	± 2 %	Amplitude > 100 mV

4.6.3 Triangle and Sawtooth

Linearity error	< 0.2 %	f < 20 kHz

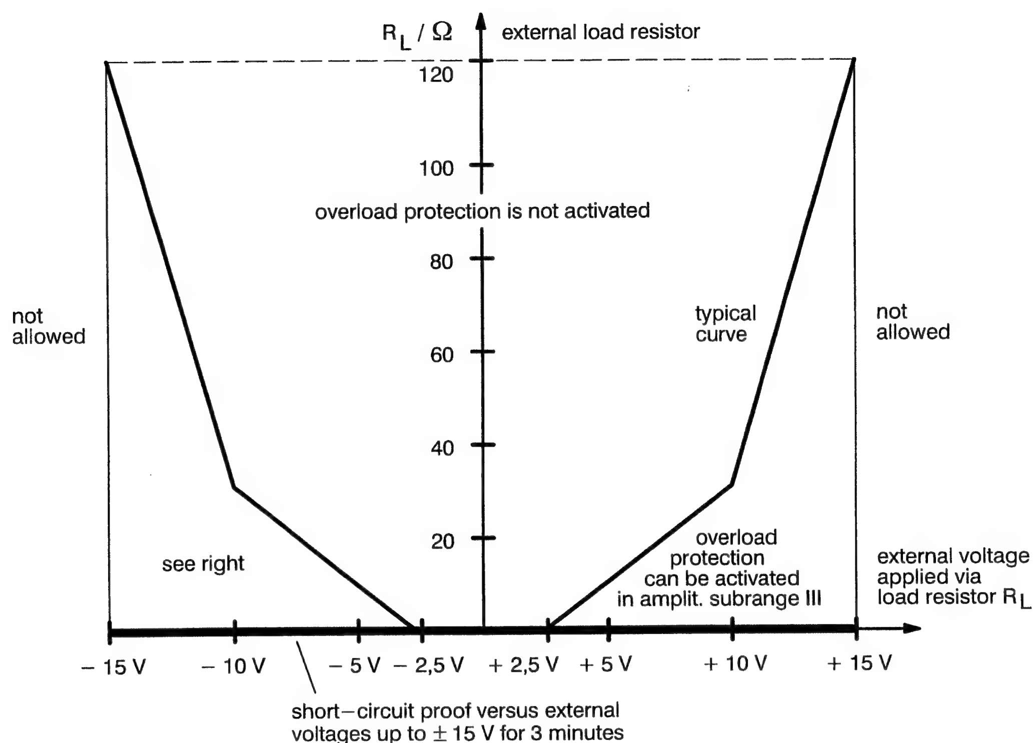
4.7 SIGNAL OUTPUT

Output impedance	50 Ω	
AC output amplitude	0 – 20 V	pp, open circuit voltage
Subrange I	0 – 0.200 V	Resolution 1 mV
II	0.20 – 2.00 V	10 mV
III	2.0 – 20.0 V	100 mV
	Half the amplitude values for pulses and sawtooth	

	< 0.2 MHz	≥ 0.2 MHz	Amplitude
Error limits for MOD OFF, FM, SWEEP	± 2.0 %	± 2.5 %	0.01 – 20.0 V
Amplitude flatness for MOD OFF, FM, SWEEP	± 0.1 dB ± 0.03 dB typ.	± 0.2 dB ± 0.07 dB typ.	} 0.01 – 20 V

Temp. coeff. limits for MOD OFF, FM, SWEEP	± 0.1 %/K	
DC offset voltage	– 10.0 V to + 10.0 V	Open circuit; resolution 0.1 V, can be set independently on the ac amplitude within a ± 10 V window
Error limits	± 2 % ± 50 mV	
Temperature coeff.	± 1.5 mV/K	For MOD OFF, FM, SWEEP
Output load capability	Short-circuit proof	Max. external voltage ± 15 V, up to 3 min
Max. capacitive load, not activating the protector	100 nF	

Overload Protection Can be activated in amplitude subrange III with respect to the conditions shown in the diagram; it protects the instrument



see also Section 3.5.9.2: Error 5

4.8 MODULATION

Carrier waveforms	all	
Internal modulation frequency	1 kHz	Sine wave for AM, FM TTL signal for BURST
Error limits	– 72.5 ± 2 ppm	

4.8.1 Amplitude Modulation (AM)

Carrier freq. range	Total range	Related to waveform
Carrier amplitude pp for m = 0	Reduced by 6 dB	
Envelope THD for m ≤ 90 %	< 0.5 %, typ. 0.15 %	

Amplitude Modulation, Internal

Modulation depth	m = 0 – 100 %	Resolution 1 %
Absolute error limits	± 1 % ± 2 %	≤ 2 MHz > 2 MHz

Amplitude Modulation, External

Mod. frequency range	0 – 200 kHz	
Modulation depth	m = 0 – 100 %	
Mod. input voltage, pp	1 V for m = 100 %	+ 0.5 V DC: 0 % of AC display 0 V DC: 50 % of AC display – 0.5 V DC: 100 % of AC display

4.8.2 Frequency Modulation (FM)

Carrier freq. range	Complete ranges	Related to waveform
Modulation THD	< 0.4 %, typ. 0.12 %	For 1 % deviation
Residual FM		As unwanted FM deviation, see Section 4.3

Frequency Modulation, Internal

Frequency deviation	0 – 2 %	Resolution 0.01 %
Absolute error limits	± 0.02 %	

Frequency Modulation, External

Mod. freq. range	10 Hz – 200 kHz	
Frequency deviation	0 – 2 %	
Mod. input voltage, pp	1 V	For 2 % frequency deviation

4.8.3 Sweep

Sweep operating modes	SINGLE sweep CONTinuous sweep	
	HOLD/release	Stops and releases the sweep
	Reset to f_{START}	By pressing SINGLE respectively CONT once more
Sweep characteristic	Linear Logarithmic	
	Up Down	$f_{START} < f_{STOP}$ $f_{START} > f_{STOP}$
Mode – 1 –	Sweep runs from f_{START} to f_{STOP}, fly-back to f_{START}	f STOP / f START / fly–back / Sweep time
Mode – 2 –	Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and remains at f_{STOP}	f STOP / f START / Sweep time
		For CONT mode 1 and mode 2 are identical
Mode – 3 –	Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and back to f_{START}	f STOP / f START / 2x Sweep time
Carrier waveforms	all	
Max. sweep range	1 mHz – 5 MHz	
Sweep time T	10 ms – 1000 s	
Resolution for sweep time	10 ms 100 ms 1 s	10 ms – 10 s 10 s – 100 s 100 s – 1000 s
Number of frequency steps	1000 per second = 1 step per 1 ms	

4.8.4 Burst

Carrier on/off switching with selectable ON periods per burst; phase-coherent

Burst modes	Internal burst External burst Single burst Continuous burst	
Carrier waveforms	All	
Carrier Frequency Range		
– For INT CONT burst		Related to selected waveform, but max. 2 MHz and min. freq. > 1.01 x (N + n) N = ON periods per burst n = 0; f ≤ 20 kHz (N ≤ 19) n = 1; f > 20 kHz (N > 19)
– For INT SINGLE burst and EXT burst		Related to selected waveform, but max. 2 MHz
ON periods per burst	N = 1 – 2000	
Start / Stop Phase	0°	
Repetition Frequency		
– For EXT burst	0 – 200 kHz	
Trigger facility internal	SINGLE key CONT key	
Trigger facility external	Low-going edge of TTL signal at MOD INPUT; trigger pulses during ON periods are ignored	

4.9 STORAGE AND RECALL OF INSTRUMENT SETTINGS

Number of storage registers	10	Non-volatile; in register 0 the actual settings are automatically stored
Storage time	Approximately 7 years (depends on the age of the battery)	
Battery	Lithium battery	

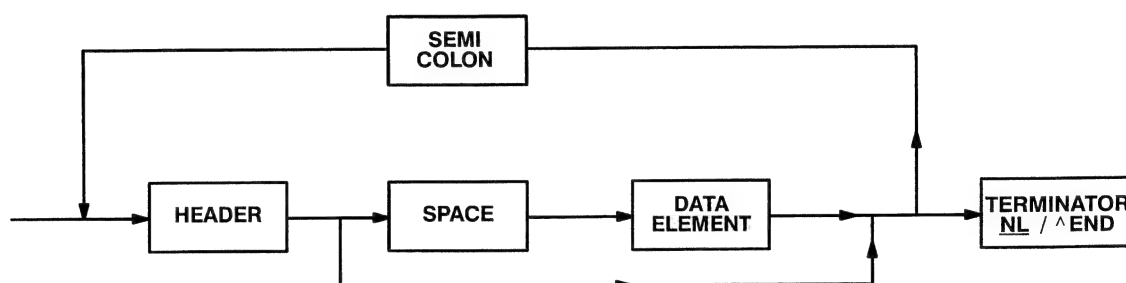
4.10 IEEE-488 INTERFACE (PM5136/02)

All instrument functions can be controlled via the interface, except the sweep function HOLD.

Standard IEEE-488

Interface functions	AH1: acceptor handshake	SR1: service request SRQ
	SH1: source handshake	C0: no control function
	L3: listener function	DC1: device clear function
	T6: talker function	DT1: device trigger function
	RL1: remote/local with local lockout	PP0: no parallel poll
		E2: three-state drivers

Device address	1 – 30	
Remote lock-out	LOCAL key	Can be disabled by LLO
Service request	Error messages, end message for single sweep or burst; service request asks for operating by the controller	
Commands	Consists of – header – data element	Command list see Section 3.6.5
	Digits exceeding the resolution of the subranges are internally rounded; for frequency settings > 200 kHz increased resolution of 10 Hz can be used, except for sweep.	
Program message	A message can comprise one or more commands separated by a semicolon. Commands may be written in capital or small letters.	



Timing

Addressing	< 10 ms	
Transfer per byte	0.56 ms	
Response time (typ.)	7 ms	Frequency
	7 ms	Amplitude
	39 – 51 ms	Waveform
	5 – 6 ms	Modulation mode
Transfer time	160 – 250 ms	For response after ⋆LRN?
	< 52 ms	For response after ⋆IDN?
Identification mode	After receipt of '⋆IDN?' PM5136 generates: FLUKE,PM5136,0,Vx.x ("x.x" = software-status number)	
Learn mode	After the query '⋆LRN?' PM5136 generates a response which represents the actual set-up; the message can later be re-sent to the generator.	

4.11 CONNECTORS

Front panel	OUTPUT	BNC connector, signal output
Rear panel	REFERENCE INPUT	BNC connector, for external synchronization, see Section 4.4.
	MOD/TRIG INPUT	BNC connector, for external modulation or trigger signal, see Section 4.8.
	10 MHz OUTPUT	BNC connector, reference output, Section 4.4.
	MODULATION OUTPUT	BNC connector, Zo = 600 Ω (1 kΩ for AM or FM int.), internal modulation signal 1 V(pp) sine wave for AM and FM INT; TTL signal for BURST, or feedthrough of MOD INPUT signal, see Section 4.8.
	PEN LIFT OUTPUT	BNC connector, electronic switch: closed 0 V / Zo = 200 Ω open +5 V / Zo = 20 kΩ
	SWEEP OUTPUT	BNC connector, sweep voltage proportional to frequency, 0 – 10 V (f_{START} – f_{STOP}), Zo = 10 kΩ
	TTL OUTPUT	BNC connector, Zo = 50 Ω, fan out 4 TTL inputs, in-phase with OUTPUT signal f > 20 kHz, antiphase for f ≤ 20 kHz
	IEEE488/IEC625	Standard interface connector, PM5136/02 only

4.12 ERROR MESSAGES

Unallowed settings are indicated by flashing of the incompatible settings or their combinations.

4.13 SELF-TEST ROUTINE, DIAGNOSTIC PROGRAM

After POWER ON the instrument performs a selftest routine, whereby the PROM and the RAM are tested. After this the software version is indicated on the display. All segments of the display field are shown for a short moment.
Overmore this program contains a detailed diagnostic part for fault finding.

4.14 POWER SUPPLY

		AC line voltage
Nominal values	100/120/220/240 V	Selectable at mains input connector
Reference value	220 V ± 2 %	
Nom. operating range	± 10 %	Of nominal value
Operating limits	± 10 %	Of nominal value
Nom. frequency range	50 – 60 Hz	
– Operating limits	47.5 Hz, 63 Hz	
Power consumption	60 VA	

4.15 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The following environmental data are valid only if the instrument is checked in accordance with the official checking procedure. Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the Fluke organization in your country.

Ambient temperature:	
Reference value	+ 23 °C ± 1 K
Nominal working range	+ 5 °C ... + 40 °C
Non-operating	– 40 °C ... + 70 °C
Relative humidity:	
Reference range	45 % ... 75 %
Nominal working range	20 % ... 80 %
Limit range of use	10 % ... 90 %
Non-operating	0 % ... 90 %
Air pressure:	
Reference value	1013 hPa
Nominal working range	800 ... 1060 hPa
Air speed:	
Reference range	0 ... 0.2 m/s
Mominal working range	0 ... 0.5 m/s
Heat radiation:	Direct sunlight radiation not allowed
Vibration:	
Limits for storage and transport	Max. amplitude 0.35 mm (10 to 150 Hz), Max. 5 g
Functional shock:	MIL-T-28800D
Accelleration	20 g
Operating Position:	Normally upright on feet or with bow fold down
Warm-up time:	30 min

4.16 SAFETY- AND QUALITY DATA; CABINET

Safety	According to Low Voltage Directive 73/23/EEC, EN 61010–1 CAT II Poll. Degree 2, CSA 22.2 no. 231
Protection type	IP 20 (IEC 529)
EMC	According to Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC. Emission according to EN 55 011, Group 1, Class B. Immunity according to EN 50 082-1, inclusive EN 61000–4–2, –3 and –4.
Call rate	<0.1 units per year
MTBF (calculated)	20,000 hours
Cabinet dimensions	– Width 315 mm (12.4") – Height 105 mm (4.13") – Depth 405 mm (15.9") – Weight 6.7 kg (15 lb)

4.17 ACCESSORIES

4.17.1 Standard

Users Manual	4822 872 10201
Power cord	
Fuses	

4.17.2 Optional

Service Manual	4822 872 15204
PM9074	Coax cable BNC – BNC, 50 Ω, 1 m
PM9051	Adapter BNC (male) / banana jack (female)
PM9585	50 Ω termination, 1 W
PM9581	50 Ω termination, 3 W
PM9564	19 inch rack mount adapter (2E high)
PM2295/10	IEEE bus cable, 1 m
PM2295/20	IEEE bus cable, 2 m

5 PERFORMANCE TEST

5.1 INTRODUCTION

The information in the following paragraphs describes the performance tests for the key parameters of the PM5136 Function Generator using the instrument specifications (Chapter 4) as the performance standard.

These performance tests may be used as an acceptance test upon receipt of the instrument, as an indication that repair and/or adjustment is required or as a performance verification after repairs or adjustment of the instrument. The PM5136 must be warmed up with all covers in place for at least 30 minutes before starting the performance tests. For reference conditions, see Sections 4.14 and 4.15. The test result requirements in the tables of following sections do not take the tolerances of the measuring instrument into account.

5.2 RECOMMENDED TEST EQUIPMENT

- 50 Ω feed-through termination
- Wide band oscilloscope (tr < 3.5 ns); e.g. PM 3295
- DC-voltmeter, resolution < 100 µV; e.g. PM 2535
- Counter/timer; e.g. PM 6654
- Spectrum analyzer; e.g. HP 8590 A
- RMS voltmeter; e.g. Fluke 8920 A
- Distortion meter, resolution 0.01 %; e.g. PM 6309
- Power meter; e.g. HP 436A with power sensor HP 8482A
- Modulation analyzer; e.g. Rohde & Schwarz FAM
- Reference synthesizer, accuracy ± 10^{-6}; e.g. PM 5192

5.3 SELF-TEST ROUTINE

When switched on, the instrument first carries out a selftest whereby the PROM and the RAM are checked. After this the software version is indicated in the upper line of the display for approximately 1 second. All segments of the display field are shown for approximately 2 seconds and the instrument is set to that operating mode to which is was set before POWER OFF.

The output signal with the corresponding parameters is now available at the OUTPUT socket.

A possible fault is indicated by "Err" followed by a digit.
For detailed information, see Section 3.5.9.

5.4 PERFORMANCE VERIFICATION

5.4.1 Frequency

5.4.1.1 Frequency Accuracy Test

Test Equipment:

– Frequency counter

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to frequency counter
– Set counter to 10 s gate time

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	1 MHz	OFF	10 V	0	0.999998 MHz to 1.000002 MHz
∿	5 MHz	OFF	10 V	0	4.99999 MHz to 5.00001 MHz

5.4.1.2 Frequency Noise RMS Deviation

Test Equipment:

– Modulation analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to modulation analyzer
– Set modulation analyzer to rms measuring mode and LF-measuring bandwidth 10 Hz – 20 kHz

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	5 MHz	OFF	10 V	0	< 50 Hz

5.4.2 10 MHz Synchronization

5.4.2.1 Synchronization Capture Range

Test Equipment:

- Reference synthesizer
- Counter

Procedure:

- Connect TTL-output of reference synthesizer to REF INPUT of PM5136
- Connect PM5136 OUTPUT to counter
- Set counter to 1 second gate time
- Set reference synthesizer to frequencies in table below

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Reference Frequency	**Test Result Requirement**
∿	1 MHz	OFF	10 V	0	0.998 MHz	0.998 MHz
∿	1 MHz	OFF	10 V	0	1.002 MHz	1.002 MHz

5.4.2.2 10 MHz OUTPUT Level

Test Equipment:

- RMS voltmeter
- 50 Ω termination

Procedure:

- Connect RMS voltmeter to 10 MHz OUTPUT of PM5136 via 50 Ω termination
- Set RMS voltmeter to dBm and 50 Ω reference

Test Result Requirement: 0 ... 5 dBm

5.4.3 Waveform Asymmetry

Test Equipment:

– Counter/timer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to counter input
– Set counter to 1 second gate time and time interval measurement (⎾ ⏌)

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Asymmetry	**Test Result Requirement**
⊓⊔	1 kHz	OFF	10 V	0	10 %	99 to 101 µs
⊓⊔	1 kHz	OFF	10 V	0	50 %	499 to 501 µs
⊓⊔	1 kHz	OFF	10 V	0	90 %	899 to 901 µs
⊓⊔	1 MHz	OFF	10 V	0	20 %	190 to 210 ns
⊓⊔	1 MHz	OFF	10 V	0	50 %	490 to 510 ns
⊓⊔	1 MHz	OFF	10 V	0	80 %	790 to 810 ns
⊓⊔	2 MHz	OFF	10 V	0	20 %	90 to 110 ns
⊓⊔	2 MHz	OFF	10 V	0	50 %	240 to 260 ns
⊓⊔	2 MHz	OFF	10 V	0	80 %	390 to 410 ns
⊓⊔	5 MHz	OFF	10 V	0	20 %	30 to 50 ns
⊓⊔	5 MHz	OFF	10 V	0	50 %	90 to 110 ns
⊓⊔	5 MHz	OFF	10 V	0	80 %	150 to 170 ns

5.4.4 Sine Wave

5.4.4.1 Total Harmonic Distortion Test at 1 kHz

Test Equipment:

– Distortion meter

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at distortion meter input

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	1 kHz	OFF	14 V	0	< 0.4 %

5.4.4.2 Harmonic Components

Test Equipment:

– Spectrum analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to spectrum analyzer; be careful not to overload the analyzer input. Overloading the analyzer causes it to generate harmonics, thus invalidating the test.

Generator settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	0.5 MHz	OFF	14 V	0	< – 48 dBc
∿	0.5 MHz	OFF	20 V	0	< – 42 dBc
∿	5 MHz	OFF	14 V	0	< – 40 dBc
∿	5 MHz	OFF	20 V	0	< – 34 dBc

5.4.4.3 Non Harmonic Components

Test Equipment:

– Spectrum analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to spectrum analyzer
– Measure relative level of the non-harmonic components,
  > 15 kHz distanced from the carrier
– Measuring frequency range 0 – 100 MHz

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	500 kHz	OFF	10 V	0	< – 37 dBc
∿	500 kHz	OFF	20 mV	0	< – 37 dBc
∿	5 MHz	OFF	10 V	0	< – 37 dBc
∿	5 MHz	OFF	20 mV	0	< – 37 dBc

5.4.5 Square Wave and Rectangular Pulses

5.4.5.1 Rise and Fall Times

Test Equipment:

– Wide band scope; tr < 3.5 ns

Procedure:

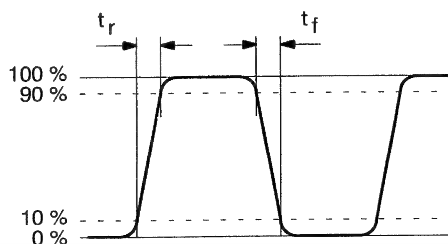
– Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at scope

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
⊓⊔	20 kHz	OFF	20 V	0	tr,tf ★ < 30 ns
⊓⊔	20 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	20.01 kHz	OFF	20 V	0	< 30 ns
⊓⊔	20.01 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	50 kHz	OFF	20 V	0	< 30 ns
⊓⊔	50 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	100 kHz	OFF	20 V	0	< 30 ns
⊓⊔	100 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	200 kHz	OFF	20 V	0	< 30 ns
⊓⊔	200 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	500 kHz	OFF	20 V	0	< 30 ns
⊓⊔	500 kHz	OFF	100 mV	0	< 30 ns
⊓⊔	501 MHz	OFF	20 V	0	< 20 ns
⊓⊔	501 MHz	OFF	100 mV	0	< 20 ns

Repeat this steps with positive and negative pulses, ⊓_ _⊔‾ AC pp 10 V and 50 mV

★ tr = rise time
tf = fall time
for 50 % symmetry
setting



5.4.5.2 Overshoot, Ringing, Tilt

Test Equipment:

- Wide band scope

Procedure:

- Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at scope

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Test result Requirement
⊓⊔	2 MHz	OFF	0.199 V	0	< 2 mV < 2 mV < 2 mV < 2 mV
⊓⊔	2 MHz	OFF	10 V	0	< 100 mV < 100 mV < 100 mV < 100 mV
⊓_	2 MHz	OFF	5 V	0	< 50 mV < 50 mV
⊔‾	2 MHz	OFF	5 V	0	< 50 mV < 50 mV

5.4.6 AC Output Amplitude

5.4.6.1 AC Voltage Accuracy Test in the Frequency Range ≤ 200 kHz

Test Equipment:

– RMS voltmeter

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at RMS voltmeter input

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
∿	10 kHz	OFF	150 mV	0	26.0 to 27.0 mV
∿	10 kHz	OFF	0.21 V	0	36.4 to 37.9 mV
∿	10 kHz	OFF	1.50 V	0	0.260 to 0.270 V
∿	10 kHz	OFF	2.00 V	0	0.347 to 0.360 V
∿	10 kHz	OFF	2.1 V	0	0.364 to 0.378 V
∿	10 kHz	OFF	10 V	0	1.733 to 1.803 V
∿	10 kHz	OFF	20 V	0	3.465 to 3.606 V
∿	200 kHz	OFF	150 mV	0	25.9 to 27.2 mV
∿	200 kHz	OFF	0.21 V	0	36.2 to 38.0 mV
∿	200 kHz	OFF	1.50 V	0	0.259 to 0.272 V
∿	200 kHz	OFF	2.00 V	0	0.345 to 0.362 V
∿	200 kHz	OFF	2.1 V	0	0.362 to 0.380 V
∿	200 kHz	OFF	10 V	0	1.725 to 1.812 V
∿	200 kHz	OFF	20 V	0	3.449 to 3.624 V
⊓⊔	10 kHz	OFF	150 mV	0	36.8 to 38.2 mV
⊓⊔	10 kHz	OFF	0.21 V	0	51.5 to 53.5 mV
⊓⊔	10 kHz	OFF	1.50 V	0	0.368 to 0.382 V
⊓⊔	10 kHz	OFF	2.00 V	0	0.490 to 0.510 V
⊓⊔	10 kHz	OFF	2.1 V	0	0.515 to 0.535 V
⊓⊔	10 kHz	OFF	10 V	0	2.450 to 2.550 V
⊓⊔	10 kHz	OFF	20 V	0	4.900 to 5.100 V
⊓_	10 kHz	OFF	0.100 V	0	24.5 to 25.5 mV
⊓_	10 kHz	OFF	0.10 V	0	24.5 to 25.5 mV
⊓_	10 kHz	OFF	0.75 V	0	183.8 to 191.2 mV
⊓_	10 kHz	OFF	1.00 V	0	0.245 to 0.255 V
⊓_	10 kHz	OFF	10.0 V	0	2.450 to 2.550 V

5.4.6.2 AC Voltage Accuracy Test in the Frequency Range > 200 kHz

Test Equipment:

- Power meter with power sensor
- 20 dB attenuator

Procedure:

- Calibrate and zero the power meter
- Connect probe to PM5136 OUTPUT

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test result requirement**
∿	5 MHz	OFF	1.50 V	0	1.34 to 1.48 mW
∿	5 MHz	OFF	2.00 V	0	2.38 to 2.63 mW
∿	5 MHz	OFF	2.1 V	0	2.63 to 2.89 mW
∿	5 MHz	OFF	10 V	0	59.5 to 65.6 mW
∿	5 MHz	OFF	20 V ⋆	0	238.0 to 262.6 mW

⋆ NOTE:

To avoid damage of the power meter insert a 20 dB attenuator and take a power factor of 0.01 into account.

5.4.7 DC Voltage

5.4.7.1 DC Voltage Accuracy Test at AC OFF

Test Equipment:

– DC-voltmeter

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at DC-voltmeter input

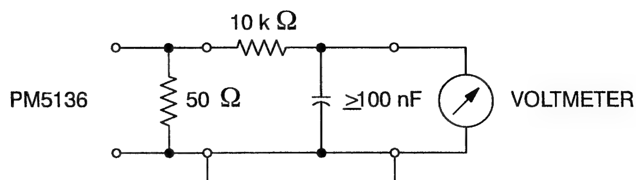
Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	Output Voltage DC	**Test Result Requirement**
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 10 V	– 4.850 to – 5.150 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 9 V	– 4.360 to – 4.640 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 8 V	– 3.870 to – 4.130 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 7 V	– 3.380 to – 3.620 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 6 V	– 2.890 to – 3.110 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 5 V	– 2.400 to – 2.600 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 4 V	– 1.910 to – 2.090 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 3 V	– 1.420 to – 1.580 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 2 V	– 0.930 to – 1.070 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 1 V	– 0.440 to – 0.560 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	– 0.1 V	+ 0.001 to – 0.101 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	0 V	– 50 to + 50 mV
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 0.1 V	– 0.001 to + 0.101 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 1 V	+ 0.440 to + 0.560 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 2 V	+ 0.930 to + 1.070 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 3 V	+ 1.420 to + 1.580 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 4 V	+ 1.910 to + 2.090 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 5 V	+ 2.400 to + 2.600 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 6 V	+ 2.890 to + 3.110 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 7 V	+ 3.380 to + 3.620 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 8 V	+ 3.870 to + 4.130 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 9 V	+ 4.360 to + 4.640 V
⎓	1 kHz	OFF	1 V	+ 10 V	+ 4.850 to + 5.150 V

5.4.7.2 DC Voltage Offset Error Rest

Test Equipment:

- DC-voltmeter
- Low-pass filter



Procedure:

- Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at DC-voltmeter input

Remark: Take care that the DC-voltmeter does not respond on the AC portion of the tested voltage. If necessary insert lowpass filter.

Generator settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	1 MHz	OFF	10 V	0	– 50 mV to + 50 mV
∿	2 MHz	OFF	10 V	0	– 50 mV to + 50 mV
∿	3 MHz	OFF	10 V	0	– 50 mV to + 50 mV
∿	4 MHz	OFF	10 V	0	– 50 mV to + 50 mV
∿	5 MHz	OFF	10 V	0	– 50 mV to + 50 mV

Repeat with ACpp = 20 V, test result requirement as above

5.4.8 Modulation

5.4.8.1 Modulation Frequency Accuracy Test

Test Equipment:

- Frequency counter

Procedure:

- Connect PM5136 MODULATION OUTPUT (at the rear of the instrument) to frequency counter
- Set counter to > 1 s gate time

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter fMOD	m %	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	1 kHz	AM INT	1 kHz fixed	50	–	–	999.9255 to 999.9295 Hz

5.4.8.2 AM Envelope Distortion Test

Test Equipment:

– Modulation analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to modulation analyzer RF input
– Set analyzer to AM, DIST and filter to 30 Hz – 20 kHz

Remark: The modulation depth m of 90 % must be checked with the modulation analyzer.
If necessary the generator setting must be changed.

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		**Test Result Requirement**
			fMOD	m %	AC pp	DC	
∿	1 MHz	AM INT	1 kHz fixed	90	5 V	0	< 0.5 %
∿	5 MHz	AM INT	1 kHz fixed	90	5 V	0	< 0.5 %

5.4.8.3 Internal AM Modulation Depth (m) Accuracy Test

Test Equipment:

– Modulation analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to modulation analyzer
– Set analyzer to $\frac{P+P}{2}$

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		**Test Result Requirement**
			fMOD	m %	AC pp	DC	
∿	2 MHz	AM INT	1 kHz	10	5 V	0	9 to 11 %
∿	2 MHz	AM INT	.	50	5 V	0	49 to 51 %
∿	2 MHz	AM INT	.	90	5 V	0	89 to 91 %
∿	5 MHz	AM INT	.	10	5 V	0	8 to 12 %
∿	5 MHz	AM INT	fixed	50	5 V	0	48 to 52 %
∿	5 MHz	AM INT	.	90	5 V	0	88 to 92 %

Remark: Take the tolerances of the used modulation analyzer into account.

5.4.8.4 FM Distortion Test

Test Equipment:

– Modulation analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to modulation analyzer RF input
– Set modulation analyzer to FM, DIST, $\frac{P+P}{2}$ and filter to 30 Hz – 20 kHz

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter fMOD	DEV	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
∿	5 MHz	FM INT	1 kHz fixed	1.00 %	5 V	0	< 0.4 %

5.4.8.5. FM Deviation Accuracy Test

Test Equipment:

– Modulation analyzer

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to modulation analyzer

– Set modulation analyzer to FM, $\frac{P+P}{2}$ and filter to 30 Hz – 200 kHz

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter fMOD	DEV	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
∿	5 MHz	FM INT	1.kHz	2 %	5 V	0	99 to 101 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	1.8 %	5 V	0	89 to 91 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	1.6 %	5 V	0	79 to 81 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	1.4 %	5 V	0	69 to 71 kHz
∿	5 MHz	FM INT	fixed	1.2 %	5 V	0	59 to 61 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	1.0 %	5 V	0	49 to 51 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	0.8 %	5 V	0	39 to 41 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	0.6 %	5 V	0	29 to 31 kHz
∿	5 MHz	FM INT	.	0.4 %	5 V	0	19 to 21 kHz
∿	5 MHz	FM INT	1 kHz	0.2 %	5 V	0	9 to 11 kHz

5.4.8.6 Sweep Functional Test

Test Equipment:

– Dual channel scope

Procedure:

– Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at scope input channel A
– Connect PM5136 SWEEP OUT (at the rear of the instrument) to channel B of the scope
– Set channel B to DC-coupling
– Set trigger to channel A
– Set scope to chopped

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage AC pp	DC	**Test Result Requirement**
∿	f_{START} 1 kHz f_{STOP} 10 kHz	LIN SWEEP CONT	T = 5 s mode 1	5 V	0	see following text

During 5 seconds sweep period the output frequency is swept from start to stop (channel A) and the SWEEP OUTPUT (channel B) is rising from 0 to + 10 V open loop.

– Connect channel B to PM5136 PEN LIFT OUTPUT (rear)
– Start single sweep (key SINGLE)

During running sweep the PEN LIFT voltage (channel B) must be appr. 0 V; at the end of the sweep the PEN LIFT voltage is switched to appr. + 5 V.

5.4.8.7 Burst Functional Test

Test Equipment:

- Dual channel scope
- External TTL source of 1 kHz

Procedure:

- Connect PM5136 OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at scope channel A
- Connect PM5136 MODULATION OUTPUT (at the rear of the instrument) to channel B of the scope
- Connect external 1 kHz-TTL source to the PM5136 MODULATION INPUT (rear)

Generator settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
∿	10 kHz	BURST INT CONT	3 ON cycles	5 V	0	A B 1 ms
∿	10 kHz	BURST EXT	3 ON cycles	5 V	0	must be the same display

5.4.9 TTL OUTPUT Level Test

Test Equipment:

- Scope

Procedure:

- Connect PM5136 TTL OUT to scope (without 50 Ω termination)

Generator Settings:

Wave-form	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage AC pp	DC	Test Result Requirement
–	1 kHz	OFF	–	–	low level: – 0.3 to + 0.3 V high level: + 4.7 to + 5.3 V

INDEX

— A —

— B —

— C —

— D —

— E —

— F —

— G —

— H —

— I —

— K —

— L —

— M —

— N —

— O —

— P —

— Q —

— R —

— S —

— T —

— W —

Gebrauchsanleitung

Befristete Garantiebestimmungen & Haftungsbeschränkung

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für ein Jahr und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, lnstandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur einsendet, als in dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkarten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

Die vorstehenden Garantiebestimmungen sind das einzige und alleinige Recht auf Schadenersatz des Erwerbers und gelten ausschließlich und an Stelle von allen anderen vertraglichen oder gesetzlichen Gewährleistungspflichten, einschließlich - jedoch nicht darauf beschränkt - der gesetzlichen Gewährleistung der Marktfähigkeit, der Gebrauchseignung und der Zweckdienlichkeit für einen bestimmten Einsatz. Fluke übernimmt keine Haftung für spezielle, unmittelbare, mittelbare, Begleit- oder Folgeschäden oder aber Verluste, einschließlich des Verlusts von Daten, unabhängig davon, ob sie auf Verletzung der Gewährleistungspflicht, rechtmäßige, unrechtmäßige oder andere Handlungen zurückzuführen sind.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig sind, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

für

FLUKE
Function Generator 5 MHz
PM 5136

Hersteller

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Erklärung der Konformität

Gestützt auf Testergebnisse bei Anwendung passender Normen,
stimmt das Produkt überein mit:
Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG
Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG

Prüfungen an Mustergeräten

Angewendete Normen:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement,
Control, and Laboratory Use.

Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration vorgenommen.

Die Konformität wird angezeigt durch das Symbol CE, d.h. “Conformité européenne”.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

LIEFERHINWEIS UND WARENEINGANGSKONTROLLE

LIEFERHINWEIS

Die Sendung muß folgende Teile enthalten:

1 PM5136 function generator 0.1 mHz – 5 MHz

1 Gebrauchsanleitung 4822 872 10201

1 Netzkabel

2 Sicherungen

Für die eingebaute Option siehe Typenschild an der Rückwand des Gerätes:

Typenschild

	FLUKE.	MADE IN GERMANY
Typen-Nr.	TYPE : PM5136x	60VA
Code-Nr.	NC : 9445 051 36xx	
Fertigungs-Nr.	NO : LO	50-60Hz

Code-Nr.
9445 051 360xx

— Netzkabel (siehe Kapitel 1.1.4)

Eingebaute Optionen:

— 0 keine Schnittstelle
2 IEEE-488 Schnittstelle

WARENEINGANGSKONTROLLE

Überprüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und nehmen Sie eine Sichtkontrolle vor, um festzustellen, ob das Gerät während des Transportes beschädigt wurde. Wenn der Inhalt unvollständig ist oder wenn Defekte wahrgenommen werden, muß beim Überbringer sofort reklamiert werden. Eine Fluke Servicestelle muß ebenfalls verständigt werden, um Reparatur oder Ersatz des Gerätes zu ermöglichen. Die Adressen sind am Ende dieser Gebrauchsanleitung aufgeführt.

1 INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN

1.1 SICHERHEITSANWEISUNGEN

Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen (siehe Kapitel 4). Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

1.1.1 Reparatur und Wartung

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen:
Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,
- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach Überbeanspruchungen jeder Art (z.B. Lagerung, Transport), die die zulässigen Grenzen überschreiten.

Öffnen des Gerätes:
Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor dem Öffnen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn eine **Kalibrierung, Wartung oder Reparatur** am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

1.1.2 Erden

Bevor irgendeine Verbindung hergestellt wird, muß das Gerät über das dreiadrige Netzkabel mit einem Schutzleiter verbunden werden.
Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden.
Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z.B. durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter.
Die Schutzerdung über die Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig.

WARNUNG:	Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Trennung des Schutzerdenanschlusses ist gefährlich. Bewußte Unterbrechung ist verboten.

1.1.3 Anschlüsse und Verbindungen

Das Erdpotential der Stromkreise ist an die Außenkontakte der BNC-Buchsen geführt und mit dem Gehäuse durch parallel angeschlossene Widerstände und Kondensatoren verbunden. Auf diese Weise ist eine eindeutige HF-Erdung ohne Brummschleifen hergestellt.

Unterscheidet sich in einem Meßaufbau das Schaltungsnullpunkt-Potential der Stromkreise vom Schutzerde-Potential, ist zu beachten:

- daß die BNC-Buchsen berührbar sind und nicht berührungsgefährlich sein dürfen, siehe die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen (VDE 0411, IEC 1010).
- daß alle mit dem Zeichen ⊥ gekennzeichneten Buchsen intern untereinander verbunden sind.

1.1.4 Netzspannungseinstellung und Sicherungen

Vor dem Anschließen des Netzsteckers an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.

WARNUNG: Wenn der Netzstecker and die örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden muß, darf eine solche Umrüstung nur von einer Fachkraft ausgeführt werden.

Bei Fabrikauslieferung ist das Gerät auf einen der folgenden Netzspannungsbereiche eingestellt:

Gerätetyp	Kode-Nr.	Netzspannung	mitgeliefertes Netzkabel
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 V	Europa (Schuko)
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 V	Nordamerika
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 V	England (U.K.)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 V	Schweiz
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 V	Australien

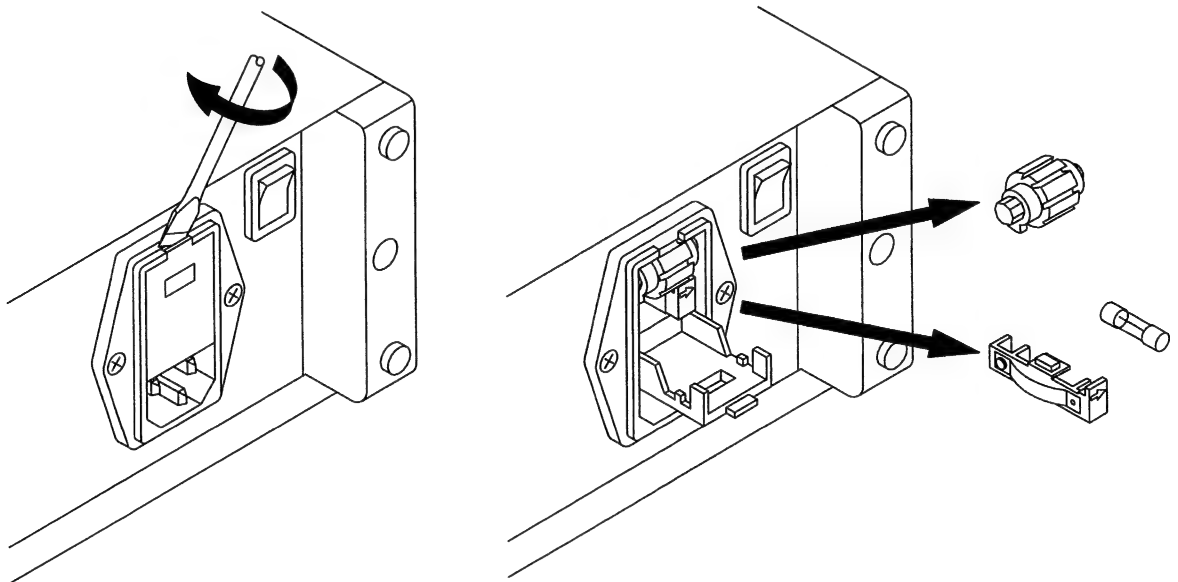
Die eingestellte Netzspannung und der Wert der zugehörigen Sicherung sind an der Geräterückwand angezeigt.

Es ist zu beachten, daß nur Sicherungen mit dem angegebenen Nennstrom und vom angegebenen Sicherungstyp verwendet werden dürfen, wenn eine Sicherung zu ersetzen ist. Die Verwendung reparierter Sicherungen und/oder das Kurzschließen des Sicherungshalters ist verboten. Die Sicherung darf nur von einer Fachkraft ausgewechselt werden, die die damit verbundenen Gefahren kennt.

WARNUNG: Beim Auswechseln einer Sicherung und beim Einstellen auf eine andere Netzspannung ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen.

Das Gerät kann auf folgende Netzspannungen eingestellt werden: 100 V, 120 V, 220 V und 240 V Wechselspannung. Diese Nennspannungen können mit dem Spannungswähler (kombiniert mit der Netzbuchse an der Geräterückwand) eingestellt werden. Die Sicherung befindet sich in einem Halter am selben Platz. Zum Einstellen der Netzspannung oder zum Ersetzen der Sicherung ist das Netzkabel herauszuziehen und die Verschlußklappe mit einem Schraubenzieher zu öffnen (siehe Zeichnung).

Die geeignete Spannung ist durch Drehen des Stellrades zu wählen. Falls erforderlich, ist die entsprechende Sicherung (T0.4A bzw. T0.8A gemäß IEC127 oder T0.5A bzw. T1.0A nach CSA/UL198G) anstelle der eingebauten in den Sicherungshalter einzusetzen.



1.2 BETRIEBSLAGE DES GERÄTES

Das Gerät darf in den im Kapitel 4 angegebenen Positionen betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Stützbügel kann das Gerät in schräger Lage betrieben werden. Die technischen Daten im Kapitel 4 gelten für die angegebenen Positionen. Es ist darauf zu achten, daß die Lüftungsöffnungen des Gerätes nicht verdeckt werden. Das Gerät nie auf eine wärmeerzeugende oder -ausstrahlende Oberfläche stellen oder direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.

1.3 FUNKENTSTÖRUNG

Das Gerät wurde funkentstörtechnisch sorgfältig entstört und geprüft. Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten Basiseinheiten und weiteren peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörungsmaßnahmen erfordern.

Das Gerät darf nur mit geschirmten oder auf 2 Meter Länge begrenzte Signal- und Datenleitungen betrieben werden.

2 ALLGEMEINES

Der PM5136 führt ein neues Konzept für Funktionsgeneratoren und Frequenzsynthesizer ein: Menü-geführtes Bedienen.
Mikroprozessortechnik unterstützt die einfache und schnelle Bedienung, und so werden die Parameter bei schrittweiser Führung aus dem angebotenen Menü gewählt. Ein einziger großer Drehknopf sorgt für genaue Einstellung aller numerischer Werte.

Die großflächige Flüssigkeitskristallanzeige (LCD) mit Hintergrundbeleuchtung bietet eine klare Aussage über das gewählte Signal und ein schnelles Ablesen der wichtigen Parameter wie Signalform, Amplitude und Modulation. Jede ungültige Auswahl von Parametern wird erkannt, und eine Fehlermeldung hilft uns, nicht zueinander passende Einstellungen zu erkennen und zu korrigieren.

Der Frequenzbereich des PM5136 überdeckt 10½ Dekaden, von 0,1 mHz bis 5 MHz. 7 verschiedene Signalformen stehen zur Wahl, Standardfunktionen wie Sinus, Dreick, Rechteck, doch auch positive und negative Rampen (Sägezahn) und Rechteckpulse. Das Gerät bietet 5 Modulationsarten an: AM, FM, BURST, linearer und logarithmischer SWEEP. Die rechte Sektion des Bedienfeldes mit 9 Tasten ermöglicht in ergonomischer Weise den Aufruf und die Steuerung dieser Modulationsarten, wie einzelnen oder kontinuierlichen Sweep oder Burst, Halten des Sweeps und Umschalten von interner auf externe Modulations- oder Triggersignalquelle; weiterhin Signalformasymmetrie mit einstellbarem Tastgrad und Rückkehr zur Symmetrie, Speicher- und Wiederaufruftasten für bis zu 9 vollständige Geräteeinstellungen, dazu eine Taste zum Sperren des Drehknopfes (DIAL LOCK).

Die Ausgangswechsel- und Gleichspannung wird mit dem schon genannten zentralen Drehknopf genau eingestellt. Die Gleichspannung wird unabhängig von der Wechselspannung gesetzt. Phasenrauschen und Störfrequenzhub des Ausgangssignals sind sehr klein, so daß ein sauberes, stabiles Signal zur Verfügung steht.

Unter der Typen-Nr. PM5136/02 ist das Gerät mit eingebauter IEEE-488 Schnittstelle verfügbar. Sämtliche Funktionen des Gerätes sind von einem PC oder Steuergerät eines Testsystems fernsteuerbar. Auch können Einstelldatensätze des Generators in das Steuergerät eingespeichert und später wieder aufgerufen werden. Diese Ausrüstung mit IEEE-488 Schnittstelle macht aus dem Gerät einen festen Bestandteil eines automatischen Test- und Meßsystems.

Zum Vorteil des Kunden und um den Service zu erleichtern, hat das Gerät ein Testprogramm.

Mit seinen vielfältigen Möglichkeiten als hochwertige Signalquelle findet das Gerät ein weites Einsatzgebiet in der Forschung und Entwicklung, Produktion, Qualitätskontrolle, Service und Schulung.

3 BETRIEBSANLEITUNG

3.1 ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die für die Bedienung erforderlichen Handlungen und Vorsichtsmaßregeln. Er beschreibt und erläutert in Kurzform die Funktion der Bedienelemente auf Frontplatte und Rückwand sowie der Anzeigen. Außerdem sind hier die praktischen Gesichtspunkte der Bedienung erklärt; dies ermöglicht dem Benutzer eine rasche Bewertung der Hauptfunktionen des Gerätes.

3.2 EINSCHALTEN DES GERÄTES

Nachdem das Gerät gemäß Kapitel 1.1.4 an das Netz angeschlossen ist, kann es mit dem Netzschalter an der Rückwand eingeschaltet werden (POWER ON).

Bei normaler Installation gemäß Kapitel 1.2 und nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten gelten die Technischen Daten gemäß Kapitel 4.

Nach dem Ausschalten darf das Gerät erst wieder eingeschaltet werden, wenn das Netzteil entladen ist (ca. 5 Sekunden). Zu schnelles Wiedereinschalten kann zu einem fehlerhaften Initialzustand des Gerätes führen.

3.3 SELBSTTEST DES GERÄTES

Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch, wobei das PROM, und das RAM geprüft werden. Danach wird die eingebaute Softwareversion für ca. 1 Sekunde in der oberen Zeile angezeigt, alle Segmente des Anzeigefeldes werden für ca. 2 Sekunden eingeschaltet und das Gerät übernimmt die Einstelldaten, die es hatte, bevor es ausgeschaltet wurde. Das Ausgangssignal steht jetzt an der Buchse "OUTPUT" zur Verfügung.

Ein eventueller Fehler wird wie folgt angezeigt:

z.B. Err 2

Die Ziffern bedeuten:

1 Prüfsumme Programmspeicher
2 Arbeitsspeicher Prozessor
3 Speicher der aktuellen Einstelldaten
4 Datenspeicherregister 1 – 9
5 Überlastschutz am Signalausgang
6 keine Frequenzerzeugung

Detaillierte Fehlerbeschreibungen stehen im Kapitel 3.5.9.

3.4 KURZVERFAHREN ZUM PRÜFEN

3.4.1 Allgemeines

Dieses Verfahren dient zum Prüfen der Gerätefunktionen mit einem Minimum an Aufwand. Es wird davon ausgegangen, daß der Bediener mit dem Gerät und seinen Merkmalen vertraut ist. Wird der Test kurz nach dem Einschalten durchgeführt, können einzelne Prüfschritte aufgrund unzureichender Aufwärmzeit von der Spezifikation abweichende Ergebnisse zeigen.

WARNUNG

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß das Gerät gemäß Kapitel 1 in Betrieb genommen wurde.

3.4.2 Funktionstest

Unmittelbar nach dem Einschalten läuft die Selbsttestroutine ab, siehe Kap. 3.3. Danach kehrt das Gerät in den Betriebszustand zurück, in dem es sich vor dem Ausschalten befand. Entspricht diese Betriebsart nicht Ihren Vorstellungen, geben Sie neue Parameter ein.

Eingabebeispiel:

Bedienschritte

Frequenzeingabe vorbereiten

FREQUENCY

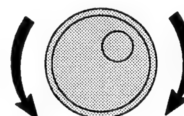


Grobeinstellung um 20 kHz

÷10 RANGE x10



Feineinstellung auf 20 kHz;
falls DIAL LOCKED leuchtet,
Taste **DIAL LOCK** betätigen



Signalform wählen (bis z.B. Symbol ∿ blinkt);
falls **VAR SYMMETRY** leuchtet, Taste 50 % betätigen

WAVEFORM

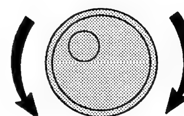


Ausgangsamplitude anwählen

AC



Amplitude auf 1 V einstellen

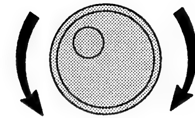


Bedienschritte

Modulationsgrad anwählen (bis Symbol **m** blinkt)



Modulationsgrad einstellen auf 50 %



Modulationsart wählen (bis Symbol **AM** blinkt)



Die interne Modulationsfrequenz ist 1 kHz.

Ein Oszilloskop an die Buchse OUTPUT anschließen (Zo 50 Ω) (siehe Kap. 3.5.2.1) und das Signal überprüfen. Bei korrektem Signal ist der Funktionstest abgeschlossen. Gegebenenfalls den Vorgang mit anderen Einstellungen wiederholen. Eingabebeispiele siehe Kapitel 3.5.

3.5 BEDIENUNG DES GERÄTES

3.5.1 Aufbau des Anzeige- und Bedienfeldes, siehe Fig. 1 am Ende dieses Buches.

Das Anzeigefeld enthält 6 untereinander liegende Bereiche für folgende Anzeigen:

- Frequenzanzeige, max. 4½ Stellen
- Startfrequenz für Sweep (Wobbeln)
- Einheit **MHz**, **kHz**, **Hz**
- **REMOTE** zur Erkennung des Betriebs über Fernsteuerung
- **DIAL LOCKED** als Anzeige, daß der Drehknopf gesperrt ist

- Signalformen als Symbole
  ⎓ ∿ ∿ ⊓⊔ ⊓⊔ ⊔⊓ ⟋ ⟍

- Ausgangsamplituden-Anzeige, Spitzenwert (**ACPP**) in **V**olt, max. 2½ Stellen
- Gleichspannungsoffset (**DC OFFSET**) in **V**olt, max. 2½ Stellen

- Modulationsparameter-Anzeige:
  Modulationsfrequenz (**fMOD**), 1 **kHz**
  Modulationstiefe (**m**), 2½ stellig in **%**
  Frequenzhub (**DEV**), 2½ stellig in **%**, relativ zum Träger
  Sweep–Stoppfrequenz (**fSTOP**), 3½ stellig in **MHz**, **kHz**, **Hz**
  Sweepzeit (**T**), 3½ stellig in **S**ekunden
  Sweepverlaufsart, **–1–**, **–2–**, **–3–**
  eingeschaltete Perioden (**N**) für BURST–Betrieb, 3½ stellig

- Tastgrad (**SYMMETRY**), 2 stellig in **%**
- Speicherregister-Nr. (**REG**), 1...9
- Geräteadresse (**ADDR**), 1...30

- Modulationsart-Anzeige (**MOD-OFF**, **AM**, **FM**, **LIN-SWP-LOG**, **BURST**)

- Triggerstatus (**INT**, **EXT-TRIG**, **CONT**, **SGLE**, **NOT TRIG'D**)
- Sweep-, Burststeuerung (**CONT**, **SGLE**), Signalunterbrechung (**HOLD**)
- Tastgrad ungleich 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- Gleichspannungsoffset (**VAR DC OFFSET**)

Das Symbol "▶" vor den oberen fünf Bereichen zeigt an, welcher Bereich für das Einstellen oder Wählen von Werten bzw. Parametern bereit ist.

Das Bedienfeld ist in 4 Bereiche aufgeteilt:

- Tasten für den Betrieb über IEEE-488-Bus (**LOCAL**, **ADDR**)
- Sondertaste zum Rücksetzen des Prozessors (**RESET**)

- Anwahl zur Frequenzeingabe (**FREQUENCY**)
- Wahl der Signalform (**WAVEFORM**)
- Vorbereitung zum Einstellen von Gleichspannung und Ausgangsamplitude (**DC** und **AC**)
- Anwahl zur Modulationsparametereingabe (**MOD PARAMETER**)
- Wahl der Modulationsart (**MOD MODE**)

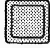
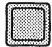
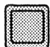
- Tasten zur dekadenweisen Änderung numerischer Werte und Wählen der Unterbereiche (**÷10 RANGE x10**)
- Drehknopf zum Einstellen der Werte für:
  Frequenz
  Gleichspannungsoffset
  Ausgangsamplitude
  Modulationsparameter
  Tastgrad
  Speicherregisternummer
  Geräteadresse für Fernsteuerung

- Tasten zum Steuern von Sweep und Burst (**SINGLE**, **CONT**, **HOLD**)
- Wahl der Modulations- oder Triggersignalquelle (**EXT**)
- Wahl der Signalformsymmetrie (**ASYM**, **50%**)
- Tasten für den Zugriff auf die Speicherregister (**STORE**, **RECALL**)
- Taste zum Sperren und Freigeben des Drehknopfes (**DIAL LOCK**)

3.5.2 Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

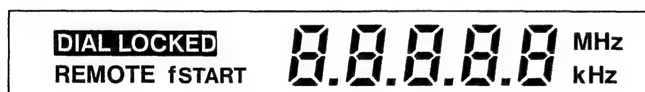
3.5.2.1 Frontplatte

Beschriftung	Funktion
LOCAL	Taste, um von Fernsteuerung auf Handbedienung umzuschalten
ADDR	Anzeigen und Eingeben der Geräteadresse für Fernsteuerung
RESET	Manuelles Rücksetzen des Mikroprozessors in den Initialzustand (Betätigen mit Kugelschreiber o.ä.)
FREQUENCY ◄ ►	Tasten zur Anwahl des Frequenzfeldes und zur Auswahl der Ziffer, die mit dem Drehknopf geändert werden soll (Auflösung)
WAVEFORM ◄ ►	Tasten zur Auswahl der Signalform
DC AC	Tasten zur Eingabe von Gleichspannungsoffset bzw. Ausgangsamplitude. Zweimaliges Betätigen der gleichen Taste setzt den Wert auf Null
MOD PARAMETER ◄ ►	Anwahl der Modulationsparameter
MOD MODE ◄ ►	Wahl der Modulationsart
÷10 x10	Dekadenweises Ändern numerischer Werte, z.B. bei Frequenz oder Ausgangsamplitude
(Drehknopf)	Drehknopf zum Einstellen und Ändern der Werte für: – Frequenz – Ausgangsamplitude – Gleichspannungsoffset – Modulationsparameter – Stoppfrequenz für Sweep – Tastgrad – Speicherregisternummer – Geräteadresse

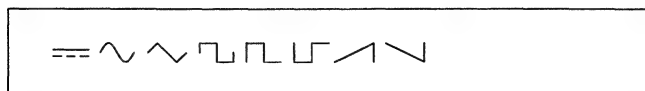
Beschriftung	Funktion
SINGLE  CONT 	Tasten zum Starten eines Sweeps o. Bursts, nochmaliges Drücken der gleichen Taste beendet den Sweep bzw. Burst
HOLD 	Taste zum Halten eines Sweeps bei der Momentanfrequenz. Die Taste dient auch bei MOD-OFF – im Frequenzbereich bis 1 Hz zum Halten der Ausgangsspg. beim Augenblickswert – im Bereich von 1 Hz bis 20 kHz zum Setzen der Ausgangswechselspannung; auf Null nochmaliges Drücken der Taste gibt das Signal wieder frei
EXT 	Umschalten auf externes Modulations- oder Triggersignal, nochmaliges Betätigen der Taste schaltet wieder auf internes Signal
ASYM  50% 	Wahl des Tastgrades
STORE  RECALL 	Tasten zum Speichern (STORE) und Wiederaufrufen (RECALL) von kompletten Geräteeinstellungen (9 Speicherplätze)
DIAL LOCK 	Taste zum Sperren Freigeben des Drehknopfes

Anzeigefeld (Display Section)

"▶" markiert den angewählten Anzeigebereich



- **fSTART** : Trägerfrequenz (auch Sweep-Startfrequenz) mit Einheit MHz, kHz oder Hz
- DIAL LOCKED : Sperrung des Drehknopfes
- **REMOTE**: Fernsteuerung über IEEE-Bus

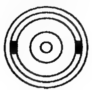


- Signalformen
  - ⎓ Gleichspannung
  - ∿ Sinus
  - Dreieck
  - Rechteck
  - positiver Rechteckpuls
  - negativer Rechteckpuls
  - positiver Sägezahn
  - negativer Sägezahn

Beschriftung	Funktion
DC OFFSET ACPP -.8.8.8 V	– **DC OFFSET** : Gleichspannungsoffset in Volt – **ACPP** : Ausgangsamplitude in Volt
f MOD m DEV fSTOP T N 8.8.8.8 ms SYMMETRY REG ADDR %MkHz	– Modulationsparameter: **fMOD** : Modulationsfrequenz 1 kHz **m** : Modulationstiefe bei AM in % **DEV** : Frequenzhub bei FM in % **fSTOP** : Stoppfrequenz für Sweep **T** : Sweepzeit in Sekunden Sweepmodus –1–, –2–, –3– **N** : Trägerperioden pro Burst – **SYMMETRY** : Tastgrad 50 % – **REG** : Speicherregister – **ADDR** : Geräteadresse
MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST INT EXT–TRIG CONT SGLE NOT TRIG'D HOLD	– Modulationsarten: **MOD-OFF** : Modulation ausgeschaltet **AM** : Amplitudenmodulation **FM** : Frequenzmodulation **LIN-SWP** : linearer Sweep **SWP-LOG** : logarithmischer Sweep **BURST** : Burst-Betrieb **INT** : interne, **EXT-TRIG** : externe Modulations- oder Triggersignalquelle – **CONT** : kontinuierlicher, – **SGLE** : einzelner Sweep oder Burst – **NOT TRIG'D** : Triggerstatus – **HOLD** : HOLD Taste betätigt
VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET	– **VAR SYMMETRY**: Tastgrad ungleich 50 % – **VAR DC OFFSET**: Ausgangssignal mit Gleichspannung unterlegt

Anschlußbuchsen:

OUTPUT



⊥

Zo 50 Ω

Signalausgang
kurzschlußfest,
geschützt gegen Fremdspannungen,
± 15 V, max. 3 min

3.5.2.2 Geräterückwand

Beschriftung	Funktion
INPUTS	
REFERENCE ⊥	Eingang für eine externe Referenzfrequenz zur Synchronisation
MOD/TRIG ⊥	Eingang für ein externes Modulations– oder Triggersignal
IEEE 488 / RS232	Anschlußbuchse für IEEE-488 Schnittstelle
220Vac	Netzeingangsbuchse mit Sicherung und Spannungswähler
POWER OFF ○ ON —	Netzschalter
OUTPUTS	
10MHz ⊥	Ausgangsbuchse der internen Referenzfrequenz für Synchronisationszwecke
MOD ⊥	Ausgangsbuchse des internen Modulations-/Tastsignals
PEN LIFT ⊥	Signalausgang, z.B. zum Steuern des Schreibstiftes eines Plotters während des Sweeps
SWEEP ⊥	Ausgangsbuchse der Sweepspannung 0 – 10 V proportional zur Sweepfrequenz
TTL ⊥	Ausgangsbuchse des TTL-Signals, gleiche Frequenz wie das Ausgangssignal

3.5.3 Eingabe über Tastatur

Das Gerät kann über die Tastatur oder den IEEE-488 Anschluß gesteuert werden. Bei Steuerung über den Bus ist das Tastenfeld gesperrt und der Schriftzug REMOTE in der Anzeige leuchtet.

Eine Fehlbedienung des Gerätes ist weitgehend ausgeschlossen und führt nicht zu einer Beschädigung des Instrumentes. Eingestellte Werte werden sofort ausgeführt. Das Gerät besitzt keine ENTER-Taste.
Der Signalausgang ist kurzschlußfest und gegen externe Spannungen bis ±15 V, max. 3 min, geschützt.

Werden unzulässige Werte oder Kombinationen eingegeben, so wird dies durch Blinken der unverträglichen Parameter im Display angezeigt. Das Gerät kehrt selbsttätig zur letzten gültigen Einstellung zurück.

Die Reihenfolge bei der Eingabe ist beliebig; früher eingegebene Werte, die unverändert bleiben sollen, brauchen nicht nochmals eingegeben zu werden.

3.5.3.1 Eingabeformate

Frequenz

Frequenzunterbereiche	max. Auflösung	Anzeige im Display
0.1 mHz ... 0.2 Hz	0.1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X X kHz
100 Hz ... 5 MHz	100 Hz	X . X X X X MHz

Ausgangsamplitude (Leerlaufspannung)

Unterbereiche	Auflösung	Anzeige im Display
0 V ... 0.2 V	1 mV	. X X X V
0.2 V ... 2 V	10 mV	X . X X V
2 V ... 20 V	100 mV	X X . X V

Gleichspannungsoffset (Leerlaufspannung)

Bereich	Auflösung	Anzeige im Display
– 10.0 V ... + 10.0 V	0.1 V	(–)(1) X . X V

Die Bereiche der Modulationsparameter sind bei den Beispielen der Modulationsarten aufgeführt.

3.5.4 Eingabe der Frequenz

SIGNALFORM	Symbol	Frequenzbereich	Amplitudenbereich (Leerlaufspannung) max. Auflösung 1 mV
Sinus	∿	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Dreieck	⋀⋁	0.1 mHz – 500 kHz	0 – 20 V
Rechteck	⊓⊔	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Pos. Pulse	⊓_	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
Neg. Pulse	⊔‾	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
Pos. Sägezahn	◿	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
Neg. Sägezahn	◺	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
MODULATION			
Amplitudenmodulation	**AM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V 1)
Frequenzmodulation	**FM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Sweep	**SWP**	1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Burst 2)	**BURST**	0.1 mHz – 2 MHz	0 – 20 V

1) Trägeramplitude um 6 dB reduziert

2) Für kontinuierlichen Burst ist die untere Frequenzgrenze abhängig von der Anzahl der eingeschalteten Perioden.

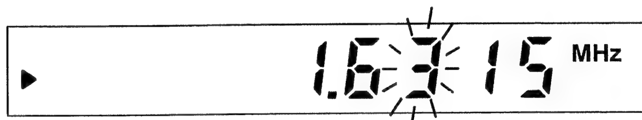
Das Gerät ist für die Frequenzeingabe bereit, wenn das Symbol "▶" vor dem Frequenzanzeigefeld steht. Steht es vor einem anderen Feld, Taste FREQUENCY ◀ ▶ betätigen.

Beispiel:

Tastenbetätigung | Anzeigefeld

FREQUENCY





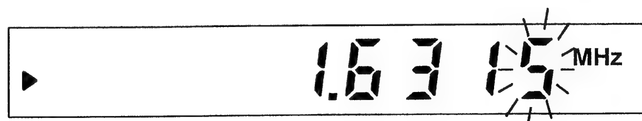
Die blinkende "3" zeigt an, daß mit dem Drehknopf die Frequenz innerhalb dieses Frequenzunterbereiches mit der Auflösung von 0,01 MHz geändert werden kann.
Ist eine andere Auflösung gewünscht, eine der Tasten FREQUENCY ◀ ▶ so oft betätigen, bis die Ziffer der entsprechenden Deziamalstelle blinkt.

z.B. Auflösung 100 Hz (max. Auflösung in diesem Bereich)

FREQUENCY



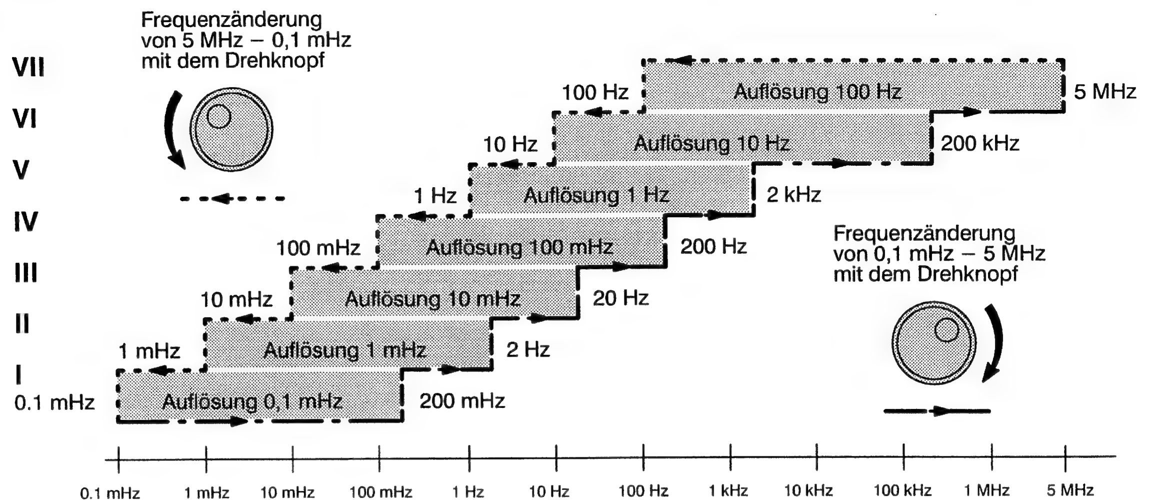
3 mal



Der Unterbereich, in dem sich das Gerät zur Zeit befindet, läßt sich durch die Stellen hinter dem Dezimalpunkt in Verbindung mit der Maßeinheit im Anzeigefeld erkennen. In diesem Beispiel ist es der Bereich 100 Hz ... 5 MHz (Tabelle Kapitel 3.5.3.1).

Frequenzbereich 0,1 mHz – 5 MHz

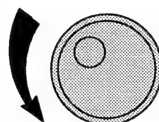
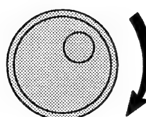
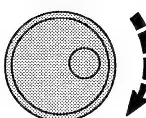
Unterbereiche:



Wenn in einem Bereich die max. Auflösung gewählt wurde, z. B. 0,1 mHz (letzte rechte Ziffer) in Bereich I, wählt das Gerät automatisch die max. Auflösung des nächsten Bereiches, wenn die Bereichsgrenzen passiert werden.

Mit den RANGE-Tasten ÷10 x10 kann die eingestellte Frequenz durch 10 dividiert oder mit 10 multipliziert werden. Die Feineinstellung erfolgt wieder mit dem Drehknopf.

Beispiel: 125,5 Hz

Tastenbetätigung		Anzeigefeld
	z.B.	2.0000 MHz
÷10	4 mal	200.0 Hz
FREQUENCY ◄ ►	so oft betätigen, bis letzte "0" blinkt (kleinste Auflösung)	200.0 Hz
	schnell 	118.2 Hz
	langsam 	125.1 Hz
	Einzelschritte 	125.5 Hz

Als Schutz vor versehentlicher Änderung des eingestellten Wertes durch unbeabsichtigtes Berühren des Drehknopfes kann dieser mit der Taste DIAL LOCK gesperrt werden. Im Anzeigefeld erscheint der Schriftzug DIAL LOCKED.
Durch nochmaliges Drücken der Taste DIAL LOCK wird der Drehknopf wieder freigegeben.

3.5.5 Eingabe der Ausgangsamplitude

Mit dem Betätigen der Taste AC wird das Symbol "▶" in die dritte Reihe des Anzeigefeldes gesetzt und es erscheint der augenblicklich eingestellte Wert. Mit dem Drehknopf kann jetzt ein anderer Wert eingestellt werden.
Eine Grobeinstellung kann wie bei der Frequenzeinstellung mit den Tasten ÷10 x10 erfolgen.

Beispiel: Ausgangsamplitude 8.5 V

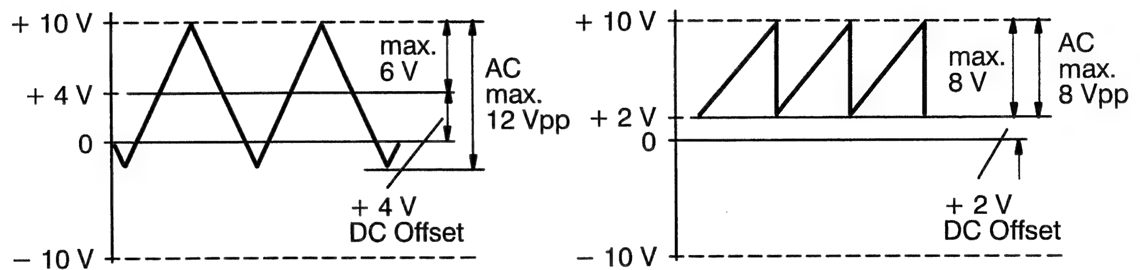
Tastenbetätigung	Anzeigefeld
AC	▶ ACPP 0.53 V
x10 (wenn gewünscht)	▶ ACPP 5.3 V
(Drehknopf)	▶ ACPP 8.5 V

Mehrmaliges Betätigen der AC-Taste schaltet den Wert auf Null und wieder zurück zum eingestellten Wert, dies entspricht der Funktion "AC OFF".

3.5.5.1 Eingabe eines Gleichspannungsoffsets

Dem Ausgangssignal kann eine Gleichspannung (DC) von –10 V bis +10 V (Leerlaufspannung) unterlegt werden. Im Anzeigefeld erscheint der Schriftzug VAR DC OFFSET.

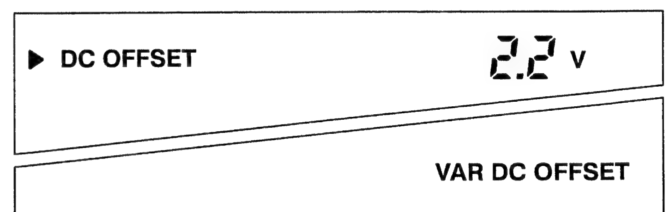
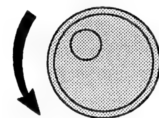
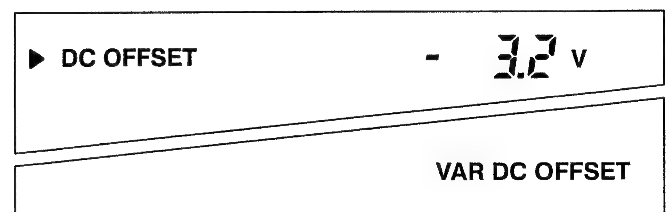
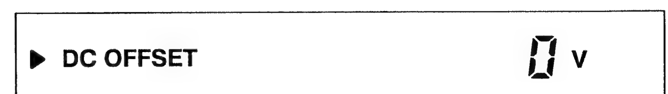
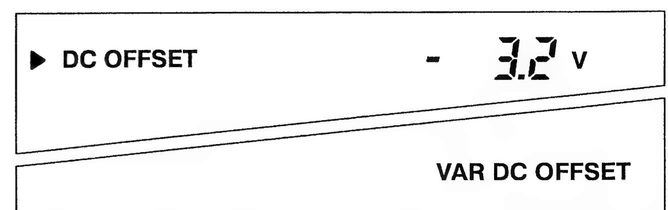
Es ist zu beachten, daß die gesamte Ausgangsspannung die Grenzen von ± 10 V nicht überschreiten darf.



Eine Überschreitung des zulässigen Einstellbereiches wird durch das Blinken der Schriftzüge "DC OFFSET" und "ACPP" im Display angezeigt. Das Gerät kehrt selbsttätig zu der letzten erlaubten Einstellung zurück.

Die Eingabe des Offsets erfolgt über die Taste DC in gleicher Art wie die Eingabe der Ausgangsamplitude (Kap. 3.5.5). Auch hier setzt ein nochmaliges Betätigen der Taste DC den vorher gewählten Wert des Offsets auf Null.

Beispiel:

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
DC 	
	
DC 	
DC 	

3.5.6 Wahl der Signalform

Mit den Tasten WAVEFORM ◀ ▶ wird das Symbol "▶" in den zweiten Bereich des Anzeigefeldes gesetzt, es erscheinen die Symbole der möglichen Signalformen, das Symbol der augenblicklich eingestellten blinkt. Durch weiteres Betätigen der Tasten WAVEFORM ◀ ▶ wird die gewünschte Signalform gewählt; die durch Blinken gekennzeichnete liegt während der Auswahl am Signalausgang an. Nach dem Beenden des Blinkens (10 mal) zeigt die Zeile nur noch das Symbol der eingestellen Signalform.

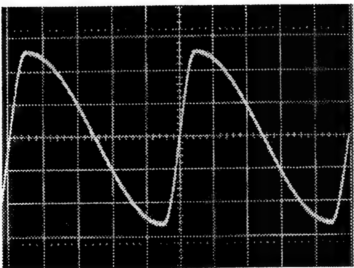
Hierbei sind die Frequenz- und Amplitudengrenzen der Signale zu beachten (Kapitel 3.5.3.1). Nicht erlaubte Kombinationen werden durch Blinken der entsprechenden Größen angezeigt. Das Gerät stellt dann selbsttätig die letzte angewählte erlaubte Signalform ein.

Beispiel: Wahl eines positiven Rechteckpulses

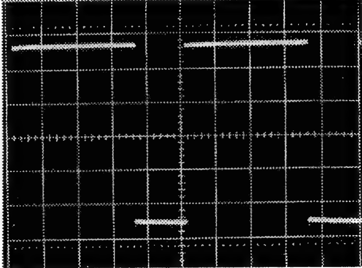
Tastenbetätigung	Anzeigefeld
WAVEFORM ◀ ▶	▶
WAVEFORM ▶ 3 mal	▶
nach 10maligem Blinken	

Die Symmetrie (Tastgrad) der Signalformen, die in der Tabelle aufgeführt sind, können nach dem Betätigen der Taste ASYM mit dem Drehknopf verändert werden:

Sinus	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Dreieck	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Rechteck	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Rechteckpulse	1 % – 99 %	bis 20 kHz
zusätzlich:		
Rechteck	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz
Rechteckpulse	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz



Sinus, 10 kHz, 20 %



Rechteck, 1 MHz, 70 %

Zurücksetzen auf symmetrische Signalform erfolgt mit der Taste 50 %.

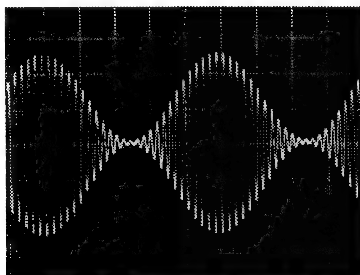
3.5.7 Modulationsarten

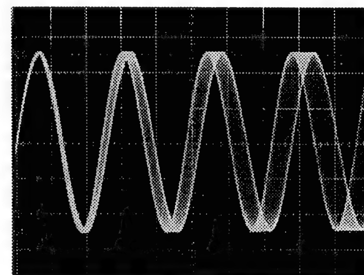
Für alle Modulationsarten gelten die Frequenz- und Amplitudenbereichsgrenzen des modulierten Signals. Ausnahmen: Sweep und Burst, siehe Kapitel 3.5.4.

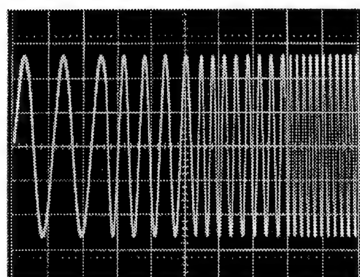
Der Bedienungsablauf ist ähnlich wie bei der Wahl der Signalform.

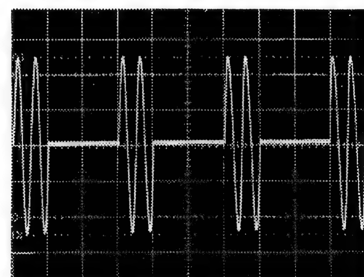
Mit den Taste MOD MODE ◀ ▶ wird das Symbol "▶" in den fünften Bereich des Anzeigefeldes gesetzt,es erscheinen die Abkürzungen der möglichen Modulationsarten, der Schriftzug der augenblicklich eingestellten oder MOD-OFF blinkt.
Durch weiteres Betätigen der Tasten MOD MODE ◀ ▶ wird die gewünschte Modulationsart gewählt; die durch Blinken gekennzeichnete Modulationsart liegt während der Auswahl bereits am Signalausgang an. Nach dem Beenden des Blinkens (10 mal) zeigt die Zeile nur noch das Symbol der eingestellten Modulation.

Mit den Tasten MOD PARAMETER ◀ ▶ werden die in der darüber liegenden Zeile angezeigten Modulationsparameter angewählt und mit dem Drehknopf die gewünschten Werte eingestellt. Die interne Modulations-/Wiederholfrequenz (f_{MOD}) ist auf 1 kHz fest eingestellt.


AM


FM


LIN SWEEP


BURST

3.5.7.1 Amplitudenmodulation (AM)

intern:	Modulationsfrequenz	1 kHz, fest eingestellt
	Modulationsgrad (m)	0 – 100 %, Auflösung 1 %
extern:	Modulationsfrequenz	0 – 200 kHz
	Modulationsgrad	0 – 100 %
		(≙ externe Spannung 0 – 1 V)

Beispiel: Amplitudenmodulation, intern, Modulationstiefe 30 %.
Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kap. 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
z.B.	MOD–OFF
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD PARAMETER ▶	▶ f MOD m DEV fSTOP T N 85 %
	▶ m 30 %

Verlassen der Modulation:

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD MODE ◀	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
	MOD–OFF

Zum Modulieren des Trägers mit einem externen Modulationssignal: AM wählen, Taste EXT betätigen und ein Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.
Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Modulationssignalquelle.

3.5.7.2 Frequenzmodulation (FM)

intern:	Modulationsfrequenz	1 kHz, fest eingestellt
	Frequenzhub (DEV)	0 – 2 %, Auflösung 0,01 %
extern:	Modulationsfrequenz	10 Hz – 100 kHz
	Frequenzhub	0 – 2 %
		(≙ externe Spannung 0 – 1 V)

Beispiel: Frequenzmodulation, intern, Frequenzhub 1,5 %.
Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kap. 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung		Anzeigefeld
	z.B.	MOD–OFF
MOD MODE ◀ ▶		▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ▶	2 mal	▶ MOD–OFF AM FM INT LIN–SWP–LOG BURST
MOD PARAMETER ▶	2 mal	▶ f MOD m DEV f STOP T N 2.00 %
(Drehknopf)		▶ DEV 1.50 %

Verlassen der Modulation:

Tastenbetätigung		Anzeigefeld
MOD MODE ◀ ▶		▶ MOD–OFF AM FM INT LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ◀	2 mal	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
		MOD–OFF

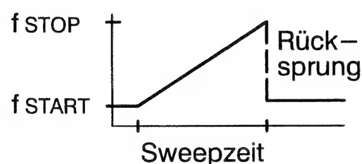
Zum Modulieren des Trägers mit einem externen Modulationssignal: FM wählen, Taste EXT betätigen und ein Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Modulationssignalquelle.

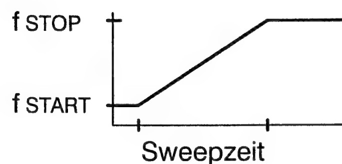
3.5.7.3 Modulationsart SWEEP

Max. Sweepbereich: (fSTART to fSTOP)	1 mHz – 5 MHz		
Sweepzeit:	10 ms – 1000 s		
Unterbereiche:	10 ms – 10.00 s	Auflösung 0.01 s	
	10 s – 100.0 s	Auflösung 0.1 s	
	100 s – 1000 s	Auflösung 1 s	
Sweepverlauf:	linear (LIN-SWP) logarithmisch (SWP-LOG)		

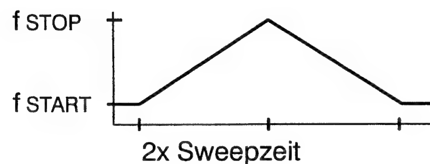
Verlaufsarten:



– 1 – Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP, Rücksprung zu fSTART



– 2 – Ein einzelner Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP und verharrt bei fSTOP. Mit den Tasten SINGLE, CONT o. HOLD setzt man den Sweep wieder auf fSTART; ähnlich bei externer Triggerung



– 3 – Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP und zurück zu fSTART

Die Startfrequenz wird im oberen Bereich angezeigt und wie im Kap. 3.5.4 (Eingabe der Frequenz) eingestellt.

Die Stoppfrequenz wird in der Zeile der Modulationsparameter mit den Tasten MOD PARAMETER ◀ ▶ angewählt und mit dem Drehknopf eingestellt.

Frequenzunterbereiche	max. Auflösung	Anzeige
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz ... 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz ... 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz ... 5 MHz	1 kHz	X . X X X MHz

In derselben Zeile wird mit der Taste MOD PARAMETER ▶ die Sweepzeit (T) angewählt und mit dem Knopf eingestellt.

Mit den Tasten MOD MODE ◀ ▶ wird der Sweepverlauf gewählt (LIN-SWP oder SWP-LOG), es erscheint in der Anzeige darüber für ca. 5 Sekunden die eingestellte Verlaufsart – 1 –, – 2 – oder – 3 –, die während der Anzeige mit dem Drehknopf geändert werden kann

Beispiel: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, Sweepzeit 3 s, linear, Art – 3 –

FREQUENCY ◀ ▶ — Frequenzeingabe vorbereiten und Auflösung wählen

Drehknopf — Startfrequenz einstellen (200 kHz)

MOD PARAMETER ◀ ▶ — fSTOP anwählen

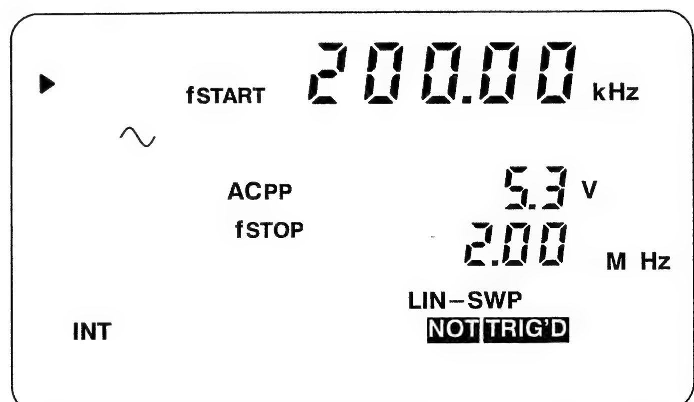
Drehknopf — Stoppfrequenz einstellen (2 MHz)

MOD PARAMETER ◀ ▶ — Sweepzeit (T) anwählen

Drehknopf — Sweepzeit einstellen (3 s)

MOD MODE ◀ ▶ / Drehknopf — Sweepverlauf wählen (LIN-SWP) und Verlaufsart einstellen (– 3 –)

Das Anzeigefeld zeigt jetzt:



Der Sweep wird mit der Taste SINGLE für einen einzelnen Ablauf oder mit der Taste CONT für einen kontinuierlichen gestartet.
Während des Sweepablaufes ist das Tastenfeld für weitere Eingaben gesperrt.
Durch nochmaliges Betätigen der Tasten SINGLE oder CONT wird ein laufender Sweep beendet.
Es erscheint wieder der Schriftzug "NOT TRIG'D".
Zum Verlassen der Modulationsart Sweep MOD-OFF wählen.

Wird **während eines kontinuierlichen Sweeps** die Taste SINGLE betätigt, wird die Frequenz auf f_{START} zurückgesetzt und ein einzelner Sweep gestartet.
Durch Betätigen der Taste CONT **während eines einzelnen Sweeps** wird die Frequenz ebenfalls auf f_{START} zurückgesetzt und es beginnt ein kontinuierlicher Sweep.

Mit der Taste HOLD wird der Sweep bei der Momentanfrequenz angehalten.
Diese Frequenz wird im oberen Bereich des Displays angezeigt.
Nochmaliges Drücken der Taste HOLD läßt den Sweep weiterlaufen.

Zum externen Triggern des Sweeps Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

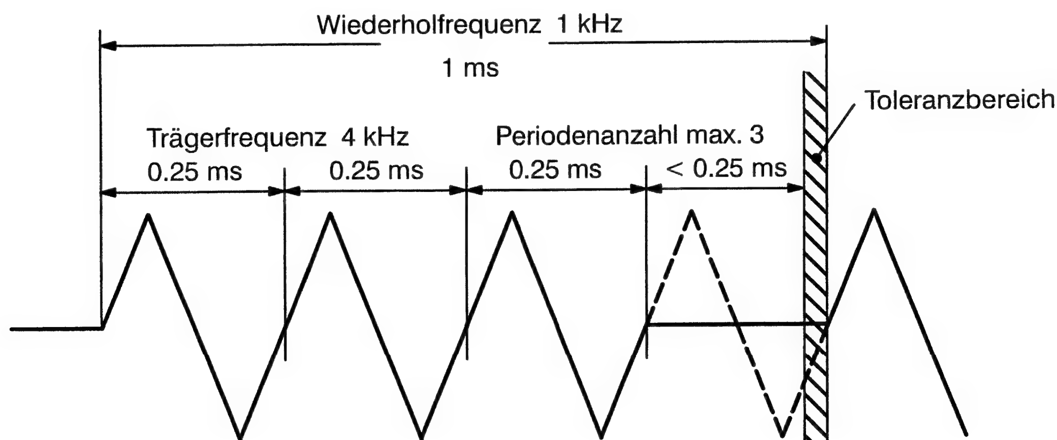
Mit der Taste SINGLE oder CONT wird wieder in den internen Wartezustand geschaltet.

3.5.7.4 Modulationsart BURST

Trägerfrequenz:	max. 2 MHz
Periodenanzahl per Burst:	1 – 2000
Wiederholfrequenz (f_{MOD})	
– intern:	1 kHz
– extern:	0 – 200 kHz

Beim Einstellen der Trägerfrequenz für einen kontinuierlichen Burst muß beachtet werden, daß die letzte Periode des gewählten Burst-Paketes abgeschlossen sein muß, bevor das nächste Burst-Paket beginnt.

z.B.:	Wiederholfrequenz	1 kHz	(1 ms pro Burst)
	Periodenanzahl	1000	(1 µs pro Periode), d.h.
	Trägerfrequenz	> 1 MHz	(Periodendauer < 1 µs)
oder	Wiederholfrequenz	1 kHz	(1 ms pro Burst)
	Trägerfrequenz	4 kHz	(0,25 ms Periodendauer), d.h.
	Periodenanzahl	max. 3	(Burstpaketdauer < 1 ms)

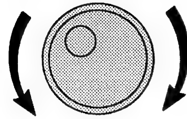


Bei externer Triggerung werden Triggerimpulse während des Ablaufs eines Burst-Paketes ignoriert.

Beispiel: Trägerfrequenz 18 kHz, Sinus, Periodenanzahl (N) 10



Frequenzeingabe vorbereiten
Auflösung wählen



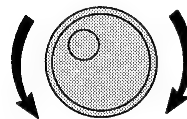
Frequenz einstellen 18,00 kHz



Sinussignal wählen



Periodenanzahl (N) anwählen

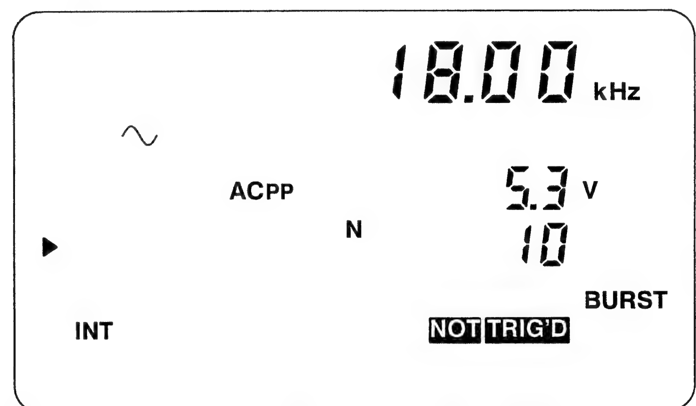


und 10 einstellen



BURST wählen

Das Anzeigefeld zeigt jetzt:



Mit der Taste SINGLE wird ein einzelner und mit der Taste CONT ein kontinuierlicher Burst gestartet. Während des Burst-Ablaufes können die Parameter innerhalb der erlaubten Grenzen geändert werden.
Durch nochmaliges Betätigen der Taste SINGLE oder CONT wird der Burst beendet.
Zum Verlassen der Modulationsart Burst MOD-OFF wählen.
Zum externen Triggern des Bursts Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.
Mit den Tasten SINGLE, CONT oder EXT kann wieder auf internes Triggersignal geschaltet werden.

3.5.8 Geräteeinstellungen abspeichern/aufrufen

Es lassen sich 9 komplette Geräteeinstellungen in den Speicherregistern 1 – 9 ablegen. Die aktuelle Betriebsart wird automatisch separat gespeichert. Die Speicher sind batteriegepuffert, so daß auch nach dem Abschalten des Gerätes die Werte erhalten bleiben.

Beim Wiedereinschalten durchläuft das Instrument seine Einschaltroutine und geht dann in die Betriebsart, die als letzte eingestellt war.

Abspeichern

Abspeichern erfolgt durch Betätigen der Taste STORE (speichern). Es erscheint im Anzeigefeld der Schriftzug REG und eine Ziffer von 1 bis 9 für die Speicherregisternummer. Mit dem Drehkopf kann jetzt die Speicherregisternummer gewählt werden, unter der die Werte gespeichert werden sollen.

Nochmaliges Betätigen der Taste STORE führt das Speichern unter der gewählten Registernummer aus. Eventuell dort bereits gespeicherte Werte werden dabei überschrieben und somit gelöscht.

Aufrufen

Aufrufen gespeicherter Einstellungen geschieht mit der Taste RECALL (aufrufen). Es erscheint der Schriftzug REG und eine Speicherregisternummer. Das gesamte Anzeigefeld beginnt zu blinken. Die Daten aus diesem Speicherregister werden hierbei angezeigt, jedoch noch nicht ausgeführt.

Mit dem Drehknopf können die Speicherregisternummern 1 bis 9 eingestellt und deren Inhalt angezeigt werden. Erst bei nochmaligem Betätigen der Taste RECALL gelangt die angezeigte Einstellung zur Ausführung.

3.5.9 Fehlermeldungen, Bedienfehler

Das Gerät prüft nach dem Einschalten automatisch den Programmspeicher, den Arbeitsspeicher des Mikroprozessors, das Speicherregister für die aktuellen Einstelldaten und die Speicherregister 1 bis 9 für die Geräteeinstellungen. Die in den Speichern abgelegten Daten bleiben erhalten.

Es folgt ein Test des Überlastschutzes.

Während des Betriebs prüft das Gerät die Eingabe von Einstellwerten auf Gültigkeit und Bereichsüberschreitung.

3.5.9.1 Fehlermeldungen beim Einschalten

Fehler, die das Gerät beim Einschalten entdeckt, werden durch den Schriftzug "Err" gefolgt von einer Ziffer im Frequenzfeld angezeigt.

Die Ziffern haben folgende Bedeutung:

Err 1	Prüfsummenfehler beim Programmspeicher
Err 2	Fehler im Arbeitsspeicher des Prozessors
Err 3	Speicher der aktuellen Werte defekt
Err 4	Einstelldatenspeicher 1 – 9 defekt
Err 5	Überlastschutz
Err 6	Fehler bei der Frequenzerzeugung

Die Fehler 1 und 2 lassen einen Weiterbetrieb nicht zu. Bei den Fehlermeldungen 3 oder 4 ist ein Betrieb möglich, nachdem die Fehlermeldung mit einer beliebigen Taste (außer LOCAL) gelöscht wurde, jedoch ist ein Speichern von Daten in das entsprechende Register nicht mehr möglich.

3.5.9.2 Bedienhinweise, Bedienfehler

Werte, die die zulässigen Grenzen überschreiten, werden durch das Blinken der entsprechenden Größen angezeigt. Das Gerät stellt danach automatisch die zuletzt eingestellten gültigen Werte ein.

Die Fehlermeldung Err 5 während des Betriebes zeigt an, daß der Überlastschutz des Signalausgangs angesprochen hat. In diesem Fall sollte das BNC-Kabel von der Ausgangsbuchse entfernt und der Meßaufbau überprüft werden
Mit einer beliebigen Taste (außer LOCAL) kann die Fehlermeldung gelöscht und der Ausgang wieder freigegeben werden.

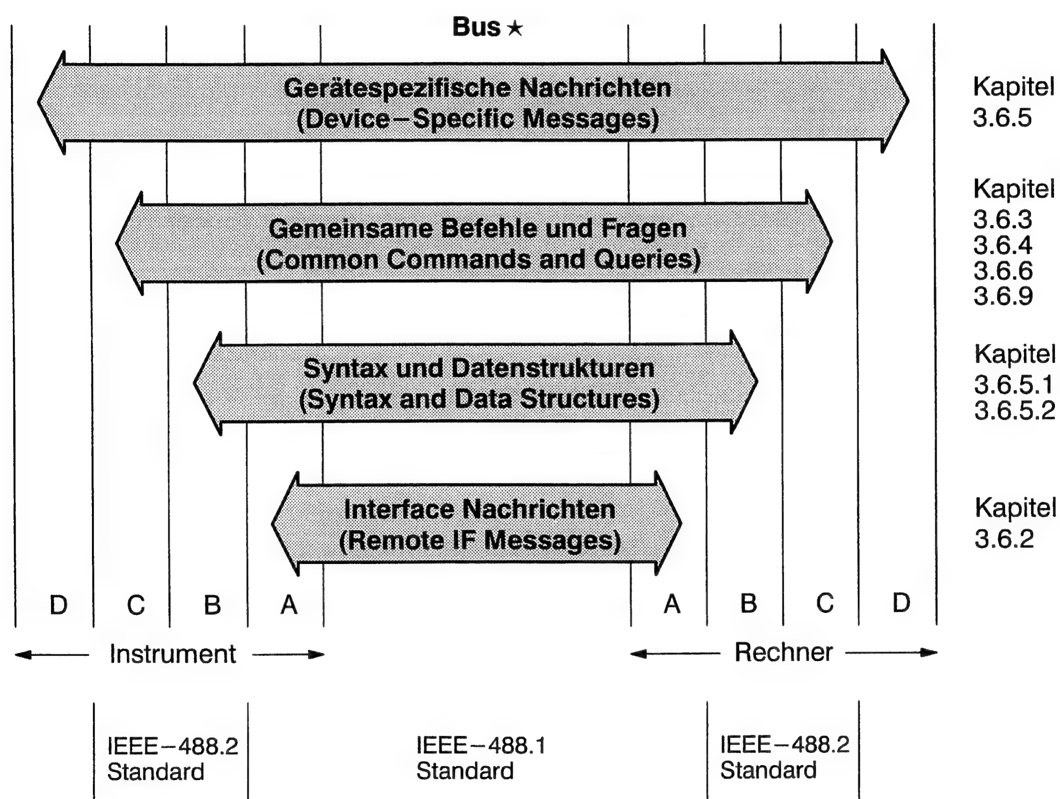
3.6 FERNSTEUERUNG DES GERÄTES ÜBER DIE IEEE-488 SCHNITTSTELLE

3.6.1 Einleitung

Sämtliche Funktionen des Gerätes sind über die IEEE-488 Schnittstelle steuerbar.

Dies setzt Kenntnisse über die allgemeine Bedienung des Gerätes, Modulationsmöglichkeiten und Parameterbereiche voraus. Eine detaillierte Beschreibung mit Beispielen enthält das Kapitel 3.5.

In den folgenden Kapiteln werden die vorhandenen Funktionen der IEEE-488 Schnittstelle, die implementierten Befehle und Fragen (Queries) nach IEEE-488.2 und die gerätebezogenen Befehle beschrieben.



A = Interface Funktionen
B = Funktion des Nachrichtenaustausches
C = Gemeinsame Systemfunktionen
D = Gerätefunktionen

★ Diese Darstellung entspricht "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987)

Die Steuerung des Generators erfordert die Kenntnis der Geräteadresse; bei Fabrikauslieferung ist sie auf 20 gesetzt. Mit der Taste ADDR kann die Adresse angezeigt und mit dem Drehknopf eine andere von 1 – 30 eingestellt werden.

Beim Einschalten befindet sich das Gerät immer im "Local"-Zustand (Bedienung über die Tastatur). Beim Adressieren als Hörer durch einen Rechner erscheint der Schriftzug REMOTE im Anzeigefeld. Der Drehknopf und sämtliche Tasten, außer LOCAL, sind gesperrt und das Gerät kann jetzt im Fernsteuerbetrieb bedient werden. Zurücksetzen auf manuelle Betätigung erfolgt mit dem adressierten Befehl GTL (go to local) oder durch die Taste LOCAL. Um ein versehentliches Zurücksetzen zu vermeiden, kann die LOCAL-Taste mit dem universellen Befehl LLO (local lockout) gesperrt werden.

3.6.2 Schnittstellenfunktionen

Folgende Schnittstellenfunktionen sind enthalten:

AH1: Empfänger Handshake
SH1: Sender Handshake
L3: Hörer Funktion
T6: Sprecher Funktion

RL1: Local/Remote

SR1: Bedienungsanforderung
DC1: Device clear (Interface)
DT1: Gerätetriggerfunktion
PP0: keine Parallelabfrage
C0: keine Steuerfunktion (Controller)
E2: Tri-State-Treiber

Hardware, Steckerbelegung und Handshake-Verfahren entsprechen der Norm IEEE-488.1.

3.6.3 Geräteunabhängige Befehle nach IEEE-488.2

System Daten:

⋆IDN? Identification Query

Nach dem Empfang dieser Frage generiert der PM5136 folgende Anwort:

FLUKE,PM5136,0,Vx.x/0000 x.x = Software Status

Interne Abläufe:

⋆RST Reset Command

Dieser Befehl startet einen Reset, der das Gerät in einen definierten Zustand setzt:

Modulation	aus	Tastgrad	50 %
Frequenz	1 kHz	Amplitude (AC)	ein
Signalform	Sinus	Offset (DC)	aus
Amplitude	1,1 V	Symmetrie	ein
Gleichspannungoffset	0		

Interne Speicherregister des Gerätes und Register des Interfaces werden hiermit nicht beeinflußt.

⋆TST? Selftest Query

Das Gerät prüft selbsttätig den Speicher für die aktuellen Einstelldaten, die Speicherregister 1 bis 9 und den Überlastschutz. Registerinhalte werden hierbei nicht zerstört, Geräteeinstellungen bleiben unverändert. Der Test dauert ca. 1 Sekunde.

Eine Null als Antwort zeigt, daß der Test beendet ist und kein Fehler entdeckt wurde.

1 bedeutet Fehler beim Test des Speichers der aktuellen Einstelldaten
2 bedeutet Fehler beim Test der Speicherregister 1 bis 9
8 bedeutet Überlastschutz ausgelöst

Synchronisation:

⋆OPC Operation Complete Command

Beim PM5136 ist dieser Befehl im Zusammenhang mit einem einzelnen Sweep oder Burst sinnvoll. Wenn ein einzelner Sweep oder Burst über den IEEE-Bus gewählt wird, gefolgt vom Befehl ⋆OPC, wird im "Standard Event Status Register" Bit 0 (operation complete) auf 1 gesetzt, wenn der Sweep oder Burst beendet ist. Dieses Bit aktiviert Bit 5 des "Status Byte Register" (event status bit), wodurch eine Bedienungsanforderung ausgelöst wird. Dadurch kann der Rechner erkennen, daß der Ablauf beendet ist und, abhängig vom Anwenderprogramm, die nächsten Schritte einleiten. Das Auslösen der Bedienungsanforderung hängt jedoch davon ab, ob die entsprechenden Bits vorher freigegeben (enabled) wurden, siehe Kapitel 3.6.4.

⋆OPC? Operation Complete Query

⋆OPC? ist ebenfalls im Zusammenhang mit einem einzelnen Sweep oder Burst sinnvoll. Wird bei einem einzelnen Sweep oder Burst die Frage ⋆OPC? zum Gerät geschickt, wartet das Gerät bis zum Ende der Funktion und setzt dann eine 1 in das Ausgaberegister, die vom Rechner ausgelesen werden kann, um dann im Anwenderprogramm fortzufahren.

Daten im Ausgaberegister aktivieren generell Bit 4 des "Status Byte Register" (MAV, message available), wodurch eine Bedienungsanforderung über SRQ ausgelöst wird. Soll dies vermieden werden, darf Bit 4 nicht freigegeben werden. Bit 0 (operation complete) des "Standard Event Status Register" wird vom Befehl ⋆OPC? nicht beeinflußt.

⋆WAI Wait-to-Continue Command

Dieser Befehl, in einer gemeinsamen Nachricht mit anderen Befehlen zum Gerät geschickt, sorgt dafür, daß der auf ⋆WAI folgende Befehl erst ausgeführt wird, wenn der Vorige abgeschlossen ist. Beim PM5136 hat er die Wirkung eines Terminators.

⋆TRG Trigger Command

Beim Empfang dieses Befehles startet der Generator Burst bzw. Sweep, wenn eine dieser Funktionen vorher gewählt wurde.

Status und Ereignis:

⋆CLS Clear Status Command

Setzt alle Bits des "Standard Event Status Register" und die des "Status Byte Register" auf Null. Wird ⋆CLS als alleiniger Befehl oder als erster in einer Nachricht gesendet, wird zusätzlich der Inhalt des Ausgaberegisters gelöscht.

⋆ESE Standard Event Status Enable Command

Mit ⋆ESE, gefolgt von einem Dezimalwert, werden die diesem Wert entsprechenden Bits des "Standard Event Status Enable Register" auf 1 gesetzt. Die korrespondierenden Bits des "Standard Event Status Register" werden dadurch freigegeben (enabled), siehe Kapitel 3.6.4.

⋆ESE? Standard Event Status Enable Query

Hiermit wird der Inhalt des "Standard Event Status Enable Register" abgefragt. Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

Beispiel: "255" = alle Bits auf 1 gesetzt und somit alle Funktionen des "Standard Event Status Register" freigegeben.

⋆ESR? Standard Event Status Register Query

Abfrage des Inhaltes des "Standard Event Status Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert. Durch diese Abfrage wird der Registerinhalt gelöscht.

⋆SRE Service Request Enable Command

Mit ⋆SRE, gefolgt von einem Dezimalwert, werden die diesem Wert entsprechenden Bits des "Service Request Enable Register" auf 1 gesetzt, ausgenommen Bit 6. Die korrespondierenden Bits des "Status Byte Register" werden dadurch freigegeben (enabled), siehe Kapitel 3.6.4.

⋆SRE? Service Request Enable Query

Abfrage des Inhaltes des "Service Request Enable Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

⋆STB? Read Status Byte Query

Abfrage des Inhaltes des "Status Byte Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

Speichern von Einstellungen:

⋆SAV Save Command

Dieser Befehl mit einer Zahl von 1 bis 9 speichert die augenblickliche Geräteeinstellung in dem entsprechenden Speicherplatz. Die Speicherplätze werden vom Befehl ⋆RST oder beim Ausschalten des Gerätes nicht beeinflußt.

⋆RCL Recall Command

Mit diesem Befehl, gefolgt von einer Zahl von 1 bis 9 als Angabe der Speicherplatznummer, werden die Geräteeinstellungen, die in diesem Speicherplatz abgelegt sind, aufgerufen und ausgeführt.

3.6.4 Bedienungsanforderung (Service Request)

Eine Bedienungsanforderung wird ausgelöst, wenn ein oder mehrere Bits des "Status Byte Register" auf 1 gesetzt werden und die entsprechenden Bits über das "Service Request Enable Register" freigegeben wurden.
Der Inhalt des "Status Byte Register" wird vom Rechner im Serial Poll Verfahren abgefragt.

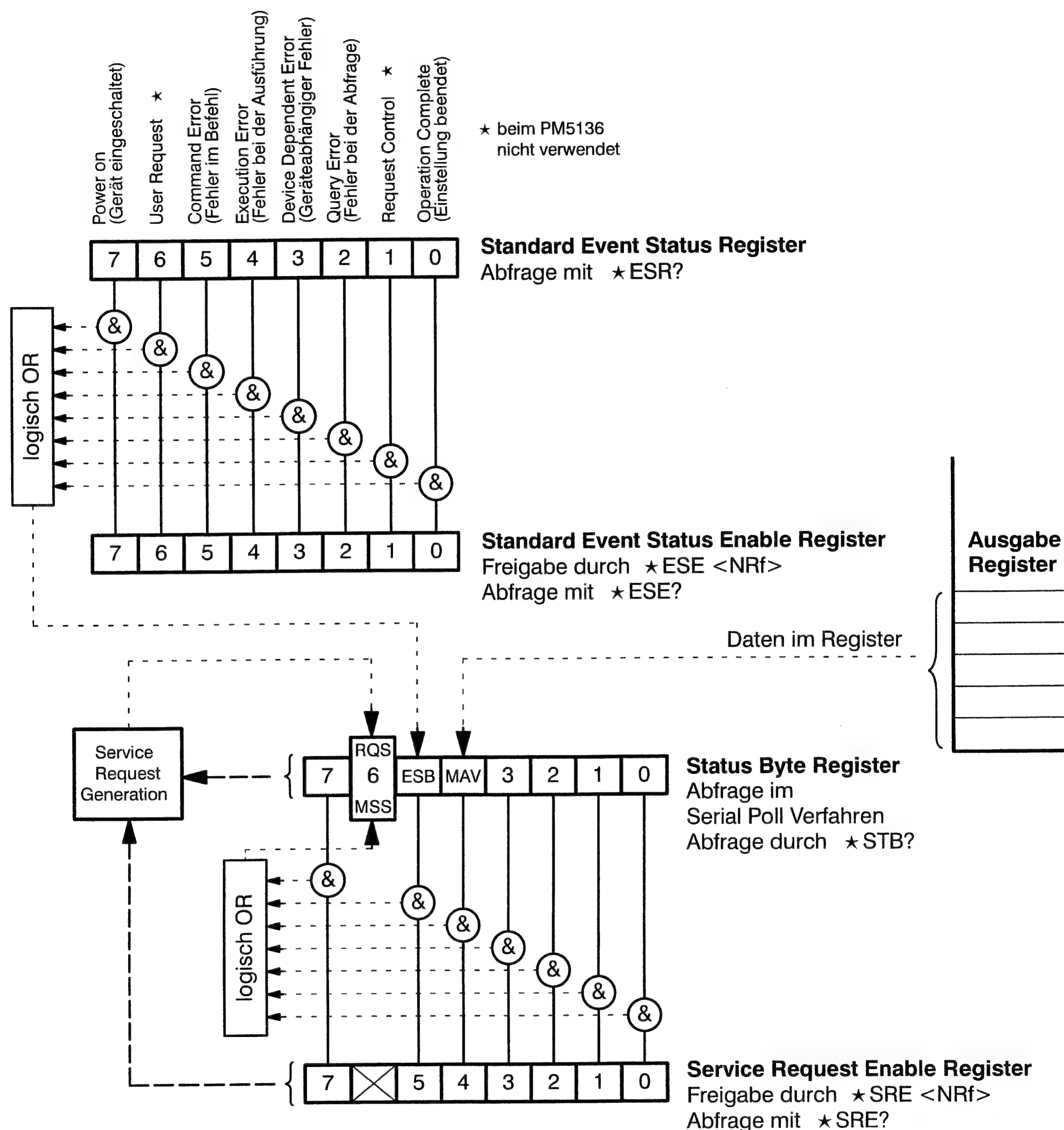
PM5136 "Status Byte Register"

Bit	Funktion	Dezimalwert
0	Fremdspannungsschutz ausgelöst	1
1	nicht belegt	2
2	nicht belegt	4
3	nicht belegt	8
4	Nachricht liegt vor (message available, MAV)	16
5	Bit im "Standard Event Status Register" gesetzt	32
6	Bedienungsanforderung (request for service, RQS)	64
7	nicht belegt	128

Um über Bedienungsanforderung die Information zu erhalten, daß Bits im "Standard Event Status Register" gesetzt sind, ist es erforderlich, daß diese Bits mit ⋆ESE **und** Bit 5 des "Status Byte Register" mit ⋆SRE freigegeben wurden.

Ein direktes Auslesen ohne Bedienungsanforderung ist mit den Fragen ⋆ESR? für das "Standard Event Status Register" und mit ⋆STB? für das "Status Byte Register" möglich.

Belegung des "Standard Event Status Register"



<NRf> ist der Dezimalwert, dessen Binärwert die Bits des entsprechenden "Enable Register" auf 1 setzt. Dadurch werden die korrespondierenden Bits des "Standard Event Status Register" bzw. die des "Status Byte Register" freigegeben.

Sämtliche Bits des "Standard Event Status Enable Register" und des "Service Request Enable Register" sind beim Einschalten des Gerätes auf 0 gesetzt. In einem Anwenderprogramm ist deshalb zu berücksichtigen, daß die erforderlichen Bits nach dem Einschalten wieder auf 1 gesetzt werden müssen, wenn die Funktion Bedienungsanforderung oder eine Abfrage über Serial Poll gewünscht wird.

3.6.5 Gerätebezogene Befehle

Folgende Aufstellung zeigt, welche Fernsteuerbefehle erforderlich sind, um Betriebsarten und Parameter zu wählen und um Werte einzugeben.

"|" trennt Ausdrücke, die wahlweise verwendet werden können.

"NRf" (flexible numeric representation) Zahlenwert innerhalb des erlaubten Bereiches als ganzer, gebrochener oder exponentieller Wert (NRf 1, 2 oder 3 nach IEEE-488.2), wobei die Ziffernanzahl auf max. 10 und auf 1 für den Exponenten begrenzt ist. Als Einheit wird vom Generator automatisch **Hz**, **V**, **s** oder **%** gesetzt. Zahlen, die über die maximale Auflösung des Bereiches hinausgehen, werden gerundet.

Abweichend von der manuellen Bedienung beträgt die Auflösung im Frequenzbereich von 100 Hz bis 5 MHz im Fernsteuerbetrieb 10 Hz, ausgenommen bei Sweep; diese Stellen werden jedoch nicht im Display angezeigt.

Einige Header dienen als Befehl-Header zur Übermittlung von Werten und zusätzlich in Verbindung mit einem Fragezeichen als Frage-Header (Query). Das Gerät antwortet mit dem augenblicklichen Wert.

Beispiel:	**FREQ 5e6**	setzt die Frequenz auf 5 MHz
	FREQ?	Antwort: FREQ 5.000E6

In der folgenden Aufstellung ist das Fragezeichen dieser Header in Klammern gesetzt, z.B. FREQ(?).

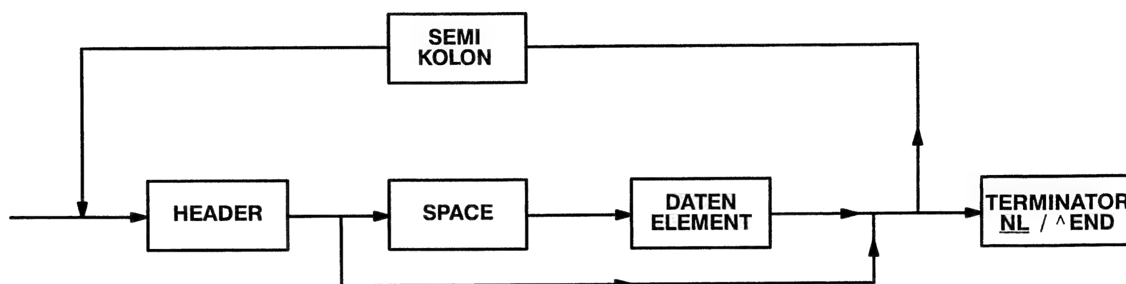
Die meisten Befehle können als Abkürzung, in der Tabelle durch Fettdruck gekennzeichnet, verwendet werden.

Beispiel: **SYM**METRY **ON** oder abgekürzt **SYM ON**

3.6.5.1 Syntax der Programmierbefehle

Beliebig viele Befehle können in einer Nachricht zusammengefaßt zum Generator geschickt werden, wobei das Semikolon ";" als Separator zwischen den Befehlen verwendet werden muß.

Header und Programmierdaten müssen mit einem Leerzeichen voneinander getrennt sein; das Ende der Nachricht ist mit NL (new line), ^END oder beiden zu kennzeichnen.



3.6.5.2 Terminator

Als Terminator für einen Programmierbefehl akzeptiert der Generator ^END, NL (ASCII 10 dez.) oder beide.
Als Terminator bei einer Antwort setzt er ebenfalls ^END und NL. Um eine Kompatibilität zu älteren Rechnern zu erreichen, lassen sich andere Terminatoren programmieren. Hierzu dient der Befehl TRM, gefolgt vom Dezimalwert des gewünschten ASCII–Zeichens.

Beispiel: **TRM 13,10** setzt CR NL als Terminatoren der Antwort

Hierdurch entspricht das Gerät jedoch nicht mehr IEEE-488.2.

Mit dem Befehl TRM ohne Dezimalwert, mit ⋆RST oder den Interfacefunktionen SDC/DCL wird wieder der ursprüngliche Terminator gesetzt. Dies ist auch nach dem Wiedereinschalten der Fall.

3.6.5.3 Frequenzeinstellung

Header/Query:	**FREQ**(?)	Frequenz, Trägerfrequenz (auch Startfrequenz für Sweep)
	STARTFREQ(?) | **STFREQ**(?)	Startfrequenz für Sweep
	STOPFREQ(?)	Stoppfrequenz für Sweep
Daten Element:	NRf	
Bemerkung:	Die max. Frequenz hängt von der Signalform ab. Frequenzbereich für Sweep:	 1 mHz – 5 MHz
Beispiel:	**FREQ 5E6**	stellt eine Frequenz von 5 MHz ein

3.6.5.4 Wählen der Signalform

Query:	**WAVE**FORM**?**	
Header:	**SINE**	Sinus
	TRNGLE	Dreieck
	SQUARE | SQR	Rechteck
	POSPULSE **| PULSE**	positiver Puls
	NEGPULSE	negativer Puls
	POSSAWTOOTH **| SAW**TOOTH	positiver Sägezahn
	NEGSAWTOOTH	negativer Sägezahn
Daten Element:	keines	
Beispiel:	**TRNG**LE oder **TRNG** stellt Signalform Dreieck ein	
Bemerkung:	Abweichend vom Betrieb über die Tastatur, wird der Wert für die Amplitude beim Umschalten auf unipolare Signale nicht automatisch halbiert.	

3.6.5.5 Einstellen der Signalformasymmetrie

Header/Query:	**DUTYC**YCLE**(?)**	Asymmetrie einstellen
Daten Element:	NRf	
Bemerkung:	NRf für:	
	Sinus, Rechteck, Rechteckpulse	≤ 20 kHz: 1 ... 99
	Rechteck, Rechteckpulse	≥ 20 kHz: 20 ... 80
Header/Query:	**SYM**METRY**(?)**	schaltet die Asymmetrie ein oder aus
Daten Element:	**ON | OFF**	
Bemerkung:	**SYM ON** bedeutet Tastgrad 50 %	
Beispiel:	**SQR;DUTYC 20;SYM OFF** setzt Rechteck mit 20 % Tastgrad	

3.6.5.6 Einstellen der Ausgangsamplitude

Header/Query:	**AMPLT**UDE**(?)**	AC Einstellung
	DCOFFSET**(?)**	DC Einstellung
Daten Element:	NRf	
Bemerkung:	AC plus DC darf einen Bereich von ± 10 V nicht überschreiten.	
Header:	**AC | DC**	schaltet AC bzw. DC ein oder aus
Daten Element:	**ON | OFF**	
Bemerkung:	**DCON | DCOFF** bzw. **ACON | ACOFF** kann auch verwendet werden	

3.6.5.7 Wählen der Modulationsarten

Header/Query:	**MODLN(?)**	dient nicht als Header für Sweep
Daten Element:	**AM|FM|BUR**ST|**OFF**	
Bemerkung:	**AM|FM|BUR**ST	können auch als Header allein verwendet werden

Header:	**MODOFF**	schaltet die Modulation aus
Daten Element:	keines	

Header:	**BUR**ST	startet Burst, wenn Burst gewählt war (ON) bzw.
Daten Element:	**ON|OFF**	setzt Burst auf "Not Triggered" (OFF)

Header/Query:	**SWEEP(?)**	
Daten Element:	**LOG|LIN|ON|OFF**	LOG = logarithmischer Sweep LIN = linearer Sweep OFF = Sweep "Not Triggered" ON = startet Sweep, wenn Sweep gewählt war

Bemerkung: Während eines laufenden Sweeps werden außer MODOFF, MODLN OFF und SWEEP OFF keine gerätespezifischen Befehle angenommen. Mit diesen Befehlen kann ein einzelner Sweep in der Sweepart –2– wieder auf f_{START} gesetzt werden.

Header:	**SINGL**E|**CONT**INUOUS	startet einen einzelnen oder kontinuierlichen Burst oder Sweep
Daten Element:	keines	

Header:	**AMSWE**EP	kombiniert AM mit Sweep
Daten Element:	**LIN|LOG**	

Beispiele:	**MODLN AM** oder **AM**	Amplitudenmodulation
	MODLN FM oder **FM**	Frequenzmodulation
	SWEEP LIN;CONT	linearer Sweep, kontinuierlich
	BURST;BURST ON	Burst, kontinuierlich
	BURST OFF	Burst, "Not Triggered"

3.6.5.8 Einstellen der Modulationsparameter

Header/Query:	**AMDEP**TH(**?**)	Modulationsgrad für AM in %
	FMDEVIATION(**?**)	Frequenzhub für FM in %
	SWEEPTIME(**?**)	Sweepzeit in Sekunden
	SWEEPMODE(**?**)	Sweepart –1–, –2– oder –3–
	ONPERIODS(**?**)	Ein-Perioden (Burst)
Daten Element:	NRf	
Bemerkung:	Bereiche und Grenzen für diese Einstellungen sind im Kapitel 3.5 aufgeführt.	

3.6.5.9 Wählen des Modulations-/Triggersignals

Header/Query:	**MODSRC**(**?**) | **TRIGS**RC(**?**) | **TRGS**RC(**?**)	Modulations-/Triggersignalquelle
Daten Element:	**INT** | **EXT**	
Header/Query:	**TRIGF**UNCTION(**?**) | **TRGF**UNCTION(**?**)	Triggerfunktion
Daten Element:	**SINGLE** | **CONT**INUOUS	
Bemerkung:	Dieser Befehl legt fest, ob der Befehl '⋆TRG' oder eine Interface-Triggerfunktion, z.B. GET, einen einzelnen oder kontinuierlichen Burst bzw. Sweep startet.	

3.6.5.10 Zusätzliche Befehle

Header:	**HOLD**	hält das Ausgangssignal auf dem Augenblickswert (Frequenz 0,1 mHz ... 1 Hz); setzt das Ausgangssignal auf Null (Frequenz 1 Hz ... 20 kHz). Im Gegensatz zur Taste "HOLD" wird der Sweep durch den Befehl "HOLD" nicht beeinflußt.
	RELEASE	gibt die "HOLD-Funktion" wieder frei.
	ENABLE	Überlastschutz zurücksetzen
Query:	**OUTP**UT**?**	Frage nach dem Ausgangssignal

Beispiele:

Interne Amplitudenmodulation:

Frequenz 150 kHz	**FREQ 150E3**
Signalform Sinus	**SINE**
Ausgangsamplitude 4,5 V	**AMPLT 4.5**
Amplitudenmodulation	**AM**
interne Modulationssignalquelle	**MODSRC INT**
Modulationsgrad 50%	**AMDEP 50**

Linearer Sweep mit gleicher Startfrequenz und Amplitude wie oben:

Amplitudenmodulation ausschalten	**MODOFF**
linearer Sweep	**SWEEP LIN**
Stoppfrequenz 5 MHz	**STOPF 5E6**
Sweepzeit 5 Sekunden	**SWEEPT 5**
Verlaufsart – 3 –	**SWEEPM 3**
kontinuierlicher Sweep	**CONT**

Burst mit 5 Perioden, Trägerfrequenz 15 kHz, Amplitude 5 V:

Modulation aus	**MODOFF**
Frequenz 15 kHz	**FREQ 15E3**
Amplitude 5 V	**AMPLT 5**
Modulationsart BURST	**BUR**
Periodenzahl 5	**ONPER 5**
kontinuierlicher Burst	**CONT**

Die Befehle für die Beispiele können auch in einer zusammengefaßten Nachricht an den Generator geschickt werden:

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODSRC INT;AMDEP 50	(AM)
MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEEPT 5;SWEEPM 3;CONT	(Sweep)
MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;ONPER 5;CONT	(Burst)

3.6.6 Learn Mode

Beim Empfang von ⋆LRN? generiert der PM5136 eine Antwort, die die vollständige aktuelle Geräteeinstellung beinhaltet. Diese Antwort kann in einem Programm gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt als Befehl zum Gerät gesendet werden. Auf diese Weise können auch manuell über das Tastenfeld eingegebene Einstellungen in ein Programm eingelesen werden.

Beispiel einer Antwort nach Empfang von ⋆LRN?:

MODOFF;FREQ 20.00E3;SINE;AMPLT 2.00;DCOFFS 1.0;DUTYC 80;
ACON;DCON;SYM ON;MODLN AM;MODSRC INT

MODOFF	schaltet evtl. vorher eingestellte Modulation aus
FREQ 20.00E3	Trägerfrequenz 20 kHz
SINE	Signalform Sinus
AMPLT 2.00	Ausgangsamplitude 2,0 V
DCOFFS 1.0	Gleichspannungsoffset 1,0 V
DUTYC 80	Signalformasymmetrie von 80 % eingestellt
ACON	Wechselspannung eingeschaltet
DCON	Gleichspannungsoffset eingeschaltet
SYM ON	Signalformsymmetrie eingeschaltet (80 % Asymmetrie nicht wirksam)
MODLN AM	Amplitudenmodulation
MODSRC INT	interne Modulationssignalquelle

3.6.7 Programmbeispiel

Das folgende Beispiel bezieht sich auf einen IBM kompatiblen Rechner mit eingebauter IEEE-488 Schnittstelle. Hierbei wird vorausgesetzt, daß der Anwender mit den Grundlagen des Betriebssystems des Rechners (MS-DOS) und der Programmiersprache QUICKBASIC (Version 4.0 und aufwärts) vertraut ist.

Dieses Programm erlaubt es, Befehle über die Tastatur des Rechners einzugeben und über die Schnittstelle zum Generator zu senden.

```
DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl.bas'

  CLS
  PRINT " "
  PRINT " "
  PRINT "                    ***** DEMO PROGRAM FOR PM5136 *****"
  PRINT
  PRINT"                         PRESS 'RETURN' TO CONTINUE  "
  PRINT
  PRINT                    To leave running program type 'END' or 'end' "
  BEEP
  PRINT
  B$ = ""
  DO                                              'waiting for 'RETURN'
      DO UNTIL B$ <> ""
          B$ = INKEY$
      LOOP
      IF ASC(B$) <> 13 THEN
          COLOR 23, 0                             'means flashing screen
          PRINT
          PRINT
          PRINT
          PRINT                                   "Wrong key!  Press 'RETURN' "
          BEEP
          B$ = ""
      END IF
  LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

  COLOR 7, 0                                      'flashing off
  CLS                                             'clears screen
  Stp = 0
  BDNAME$ = "GEN1"                                'name of the device on the conf.table
  CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)                      'open device
  CALL ErrChk(1, GEN%)                            'check error

  IF Stp = 0 THEN
      CALL IBCLR(GEN%)                            'send interface clear
      CALL ErrChk(2, IBSTA%                       'check error
  END IF

  F Stp = 0 THEN
      A$ = "*ese 255"                             'initialize ESR register
      CALL SendCmd(A$)                            'send command

      A$ = "*cls"                                 'clear status register
      CALL SendCmd(A$)                            'send command
```

```
    A$ = "*IDN?"                                        'ask for identity
    CALL SendStr(A$)                                    'send command string

    WHILE Stp = 0
        LINE INPUT "COMMAND :        ", A$              'reading keyboard input
        IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
              CALL IBLOC(GEN%)                          'set instrument to 'LOCAL'
              CLS                                       'clear screen
              Stp = 1
        ELSE
              CALL SendStr(A$)                          'send command string
        END IF
        PRINT
        PRINT
    WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%)                                   'Error handler
    SHARED Stp
    SELECT CASE Cs
        CASE 1
              IF Sts% < 0 THEN
                  PRINT
                  PRINT
                  PRINT "IBFIND ERROR"
                  PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
                  PRINT
                  Stp = 1                               'terminate program
              END IF
        CASE 2
              IF Sts% < 0 THEN
                  PRINT
                  PRINT
                  PRINT                                 "BUS ERROR!"
                  PRINT
                  PRINT                  "Please check connections and start program again"
                  PRINT
                  Stp = 1                               'terminate the program
              END IF
        CASE 3
              IF Sts% < 0 THEN
                  PRINT
                  PRINT
                  PRINT "GPIB ERROR"
                  PRINT
              END IF
              IF Sts% > 16383 THEN
                  PRINT
                  PRINT
                  PRINT "TIME OUT ERROR"
                  PRINT
              END IF
    END SELECT
END SUB
```

```
SUB SendCmd (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB without response
    SHARED GEN%
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)                         'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB with response
    SHARED GEN%
    qry = 0                                        'query flag
    qer = 0                                        'error query flag
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string

    IF IBSTA% < 0 THEN
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
    ELSE
        Stat = 0
        CALL IBRSP(GEN%, Stat%)                    'get status byte from instrument
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
        IF (Stat% AND 1) THEN
            PRINT "POWER PROTECTION TRIPPED"
            PRINT
        END IF
        IF (Stat% AND 16) THEN                     'checks whether MAV is set
            qry = 1
        END IF
        IF (Stat% AND 32) THEN                     'checks whether ESB is set
            BEEP
            WR$ = "err?"                           'error query
            CALL IBWRT(GEN%, WR$)                  'output command string
            qry = 1
            qer = 1
        END IF
    END IF

    IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN         'check if query command
        MaxLen = 164                               'max. length of response string
        RD$ = SPACE$(MaxLen)                       'clear response string
        CALL IBRD(GEN%, RD$)                       'get response string
        IF IBSTA% < 0 THEN
            CALL ErrChk(3, IBSTA%)                 'check error
        ELSE
            PRINT
            PRINT "RESPONSE :                      " + RD$ 'response string
            IF qer = 1 THEN
                WR$ = "*cls"                       'clear status register
                CALL IBWRT(GEN%, WR$)              'output command string
            END IF
        END IF
    END IF
END SUB
```

3.6.8 Fehlermeldungen

Wenn die Frage "ERR?" zum PM5136 geschickt wird, generiert dieser eine Antwort mit einer Fehlernummer und Fehlerbeschreibung im Klartext, die vom Rechner eingelesen werden kann.

Fehlermeldung	siehe Kapitel
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.4 / 3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.4
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.3
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.4
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	4.8
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	4.8
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.6.3
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 130/OUTPUT OVERLOADED	3.5.9 / 3.6.5.10 / 4.7
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.5.9.1
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.6.5.7
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.6.5.10
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.6.5.7
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.6.5.7
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9.1
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9.1
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.6.4
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.6.4
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.3
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM–DEVIATION	3.5.3
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.3
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.6.9 Befehle in alphabetischer Reihenfolge

Mögliche Abkürzungen sind durch Fettdruck gekennzeichnet

3.6.9.1 Gemeinsame Befehle und Fragen (Common Commands and Queries, IEEE-488.2):

Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
⋆CLS	Löscht "Standard Event Status Register" und "Status Byte Register"	3 – 27
⋆ESE <NRf>	"Standard Event Status Enable" Befehl	3 – 27
⋆ESE?	"Standard Event Status Enable" Frage	3 – 27
⋆ESR?	"Standard Event Status Register" auslesen	3 – 27
⋆IDN?	Frage nach Identifikation	3 – 25
⋆OPC	"Operation Complete" Befehl	3 – 26
⋆OPC?	"Operation Complete" Frage	3 – 26
⋆RCL 1...9	Speicherregister aufrufen	3 – 28
⋆RST	Reset Befehl	3 – 25
⋆SAV 1...9	Geräteeinstellungen speichern	3 – 28
⋆SRE <NRf>	"Service Request Enable" Befehl	3 – 27
⋆SRE?	"Service Request Enable" Frage	3 – 27
⋆STB?	"Status Byte Register" auslesen	3 – 27
⋆TRG	Triggerbefehl	3 – 26
⋆TST?	Selbsttest	3 – 26
⋆WAI	"Wait-to-Continue" Befehl	3 – 26

3.6.9.2 Gerätespezifische Nachrichten (Device-Specific Commands):

Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
AC ON|OFF	AC Amplitude ein/aus	3 – 32
ACON	AC Amplitude ein	3 – 32
ACOFF	AC Amplitude aus	3 – 32
AM	Amplitudenmodulation	3 – 33
AMDEPTH(**?**) <NRf>	Modulationsgrad bei AM	3 – 34
AMPLTUDE(**?**) <NRf>	Ausgangsamplitude	3 – 32
AMSWEEP **LIN|LOG**	AM kombiniert mit Sweep	3 – 33
BURST	Modulationsart Burst	3 – 33
BURST **ON|OFF**	Startet Burst bzw. setzt ihn auf "Not triggered"	3 – 33
CONTINUOUS	Startet kontinuierlichen Burst bzw. Sweep	3 – 33
DUTYCYCLE(**?**) <NRf>	Asymmetrie des Ausgangssignals	3 – 32
DCOFFSET(**?**) <NRf>	DC Offset	3 – 32
DC ON|OFF	DC Offset ein/aus	3 – 32
DCON	DC Offset ein	3 – 32
DCOFF	DC Offset aus	3 – 32

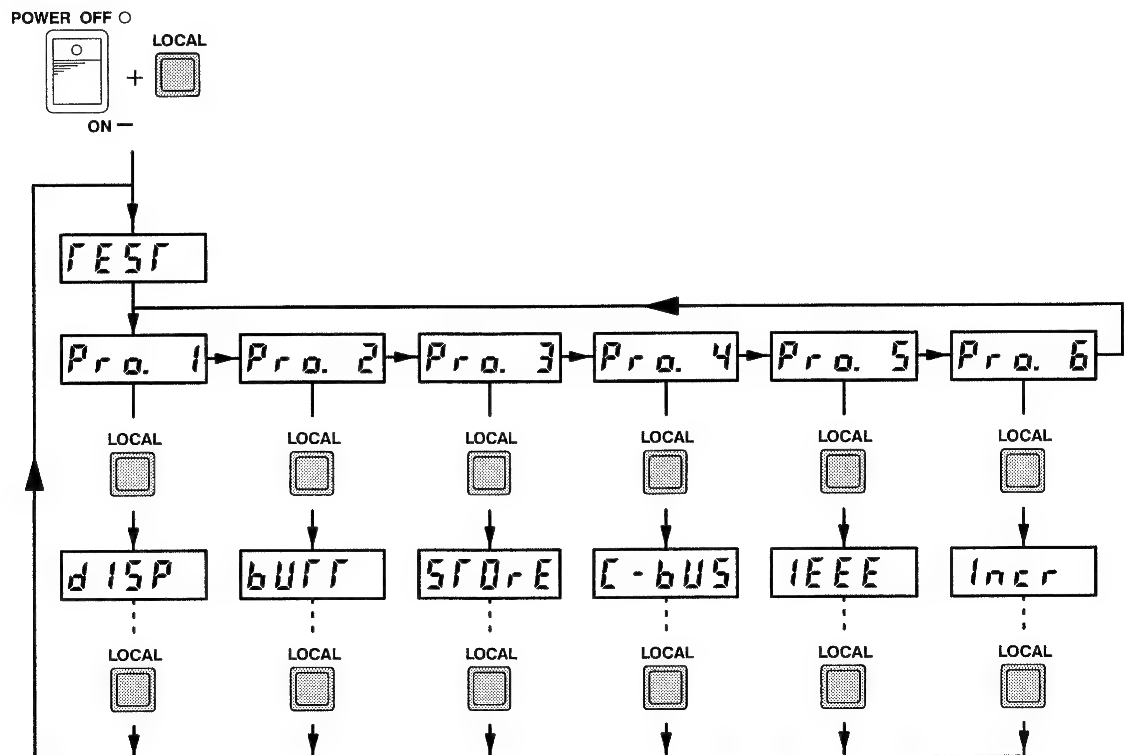
<table>
<tr><th>Befehl/Frage</th><th>Beschreibung</th><th>Seite</th></tr>
<tr><td>**ENAB**LE</td><td>Rücksetzen des Überlastschutzes (RPP)</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**ERR**OR?</td><td>Fehlerabfrage</td><td>3 – 40</td></tr>
<tr><td>**FM**</td><td>Frequenzmodulation</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**FMDEV**IATION**(?)** <NRf></td><td>Frequenzhub für FM</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**FREQ**(?) <NRf></td><td>Trägerfrequenz</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**HOLD**</td><td>Hält die Amplitude auf ihrem Augenblickswert</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**MODOFF**</td><td>Modulation aus</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**MODLN**(?) **AM**|**FM**|**BURS**T|**OFF**</td><td>Modulationsart</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**MODSRC**(?) **INT**|**EXT**</td><td>Modulationssignalquelle</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**NEGPUL**SE</td><td>Negativer Puls</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**NEGSAW**TOOTH</td><td>Negativer Sägezahn</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**ONPER**IODS**(?)** <NRf></td><td>Ein-Perioden pro Burst</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**OUTP**UT**?**</td><td>Frage nach dem Ausgangssignal</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**POSPUL**SE</td><td>Positiver Puls</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**PULS**E</td><td>Positiver Puls</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**POSSAW**TOOTH</td><td>Positiver Sägezahn</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**RELE**ASE</td><td>Freigeben der HOLD-Funktion</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SAW**TOOTH</td><td>Positiver Sägezahn</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SINE**</td><td>Sinus</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SINGL**E</td><td>Startet einzelnen Burst bzw. Sweep</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**SQUA**RE</td><td>Rechteck</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**SQR**</td><td>Rechteck</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**STARTFREQ**(**?**) <NRf></td><td>Startfrequenz für Sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**STFRE**Q(**?**) <NRf></td><td>Startfrequenz für Sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**STOPF**REQ(**?**) <NRf></td><td>Stoppfrequenz für Sweep</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**SWEEP(?) LIN**|**LOG**|**ON**|**OFF**</td><td>Sweep wählen</td><td>3 – 33</td></tr>
<tr><td>**SWEEPT**IME(**?**) <NRF></td><td>Sweepzeit</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SWEEPM**ODE(**?**) **1...3**</td><td>Sweeparten</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**SYM**METRY(**?**) **ON**|**OFF**</td><td>Symmetrie ein oder aus</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**TRIGF**UNCTION(**?**) **CONT**|**SINGL**</td><td>Triggerfunktion</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRGF**UNCTION(**?**) **CONT**|**SINGL**</td><td>Triggerfunktion</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRIGS**RC(**?**) **INT**|**EXT**</td><td>Triggersignalquelle</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRGS**RC(**?**) **INT**|**EXT**</td><td>Triggersignalquelle</td><td>3 – 34</td></tr>
<tr><td>**TRM** <NRf></td><td>Terminator ändern</td><td>3 – 31</td></tr>
<tr><td>**TRNG**LE</td><td>Dreieck</td><td>3 – 32</td></tr>
<tr><td>**WAVE**FORM**?**</td><td>Frage nach der Signalform</td><td>3 – 32</td></tr>
</table>

3.7 TESTPROGRAMM

Das Testprogramm des PM5136 enthält 6 Unterprogramme:

1. Display-Test
2. Keyboard-Test
3. Speicherregister-Test
4. Strobe-Test (Test der internen Schnittstellen)
5. IEEE-Bus-Test
6. Drehknopf-Test

Das Testprogramm wird durch Drücken der Taste LOCAL (ca. 3 Sekunden) während des Netzeinschaltens oder durch Drücken der Taste LOCAL und Betätigen der verdeckten Taste RESET aktiviert. Nach der Einschaltroutine erscheint der Schriftzug "TEST" im Anzeigefeld, danach das Menü der Unterprogramme 1 bis 6. Durch kurzes Drücken der Taste LOCAL kann der gewünschte Test ausgewählt und durchgeführt werden. Durch nochmaliges Drücken von LOCAL (ca. 1 Sekunde) gelangt man wieder in das Menü der Unterprogramme. Verlassen des Testprogramms erfolgt über die Taste RESET oder durch Ausschalten des Gerätes.



Programm 1: Display-Test

Dieser Test dient zur Funktionskontrolle der Flüssigkeitskristallanzeige und der zugehörigen Dekoder/Treiber.

Nachdem durch Drücken der Taste LOCAL beim Erscheinen des Schriftzuges "Pro. 1" im Menü der Unterprogramme der Display-Test gewählt wurde, erscheint der Schriftzug "dISP", danach schalten sich nacheinander sämtliche Segmente der Anzeige ein. Das Gerät bleibt mit eingeschalteter Anzeige so lange stehen, bis mit der Taste LOCAL wieder zum Programmenü zurückgekehrt oder das Testprogramm verlassen wird.

Programm 2: Keyboard-Test

Hier werden die Funktion der einzelnen Tasten und die des Keyboard-Dekoders geprüft.

Nach der Wahl dieses Testes erscheint der Schriftzug "bUTT" (Button) im Anzeigefeld. Wird jetzt eine beliebige Taste (außer LOCAL) betätigt, erscheint im Display die laufende Nummer dieser Taste und eine Kontrollzahl, z.B. 12–2 beim Betätigen der Taste DC. Diese Kontrollzahl wird vom Keyboard-Dekoder erzeugt und kann durch erneutes Drücken dieser Taste auf 0, 1, 2 oder 3 geändert werden. Die Nummerierung der Tasten erfolgte zeilenweise von links nach rechts. So hat z.B. die Taste SINGLE die Nummer 5 und die Taste ADDR die Nummer 11.
Um zum Menü der Unterprogramme zurückzukehren, Taste LOCAL betätigen.

Programm 3: Speicherregister-Test

Dieser Test prüft die Speicherregister 1 bis 9 für die Speicherung der Geräteeinstellungen und das Register 0, das die aktuellen Daten beim Ausschalten sichert. Der Inhalt dieser Register wird beim Test nicht überschrieben oder gelöscht und steht nach Testende weiterhin zur Verfügung.

Dieser Test läuft automatisch ab. In der Anzeige erscheinen fortlaufend die Nummern der geprüften Register. Bei fehlerfreien Registern zeigt das Display bei Testende "PASS", im Fehlerfall "Error".
Mit der Taste LOCAL kann wieder zum Menü zurückgekehrt werden.

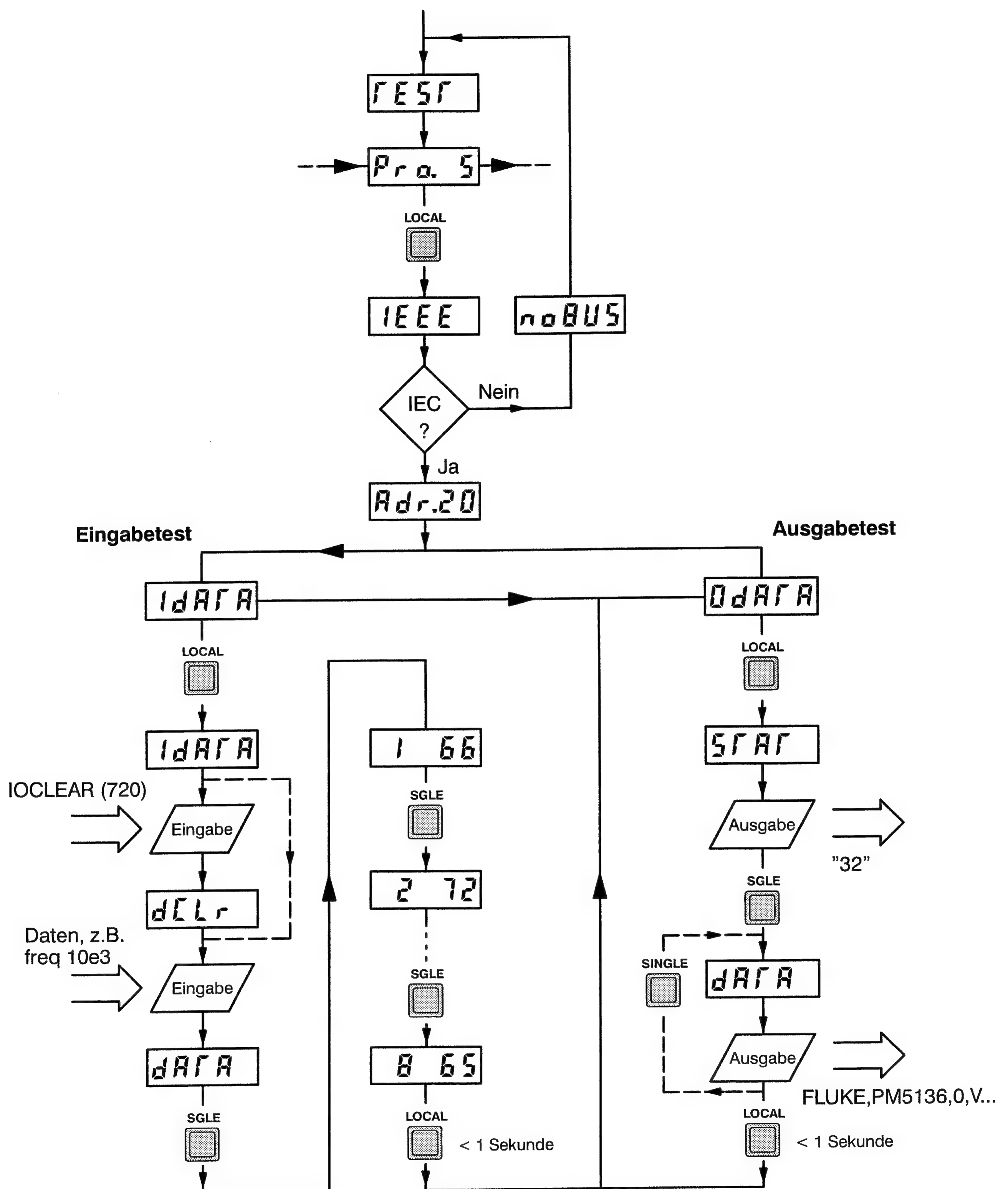
Programm 4: Strobe-Test (Test der internen Schnittstellen)

Dieser Test dient zum Prüfen der geräteinternen Datenübertragung zu den Schieberegistern, deren Ausgänge per Tastendruck auf "High" oder "Low" gesetzt werden können. Er ist in erster Linie als Unterstützung des Service-Technikers bei der Fehlersuche gedacht. Eine detaillierte Beschreibung ist im Service-Manual enthalten.

Programm 5: IEEE-488-Bus-Test

Dieser Test prüft das eingebaute Interface, dessen Ein- und Ausgabespeicher und die korrekte Kodierung und Dekodierung der übertragenen Daten.

Der Test ist in 3 Stufen unterteilt: Kontrolle, ob ein Interface eingebaut und ansprechbar ist, Dateneingabe- und Datenausgabe-Test.



Nachdem "Pro. 5" gewählt wurde, wird automatisch geprüft, ob ein Interface vorhanden ist; falls nicht, wird "noBUS" angezeigt und das Gerät kehrt in das Testprogrammenü zurück. Bei Geräten mit IEEE-Bus bietet das Programm die Wahl zwischen Eingabetest ("IdATA") und Ausgabetest ("OdATA"). Die Auswahl erfolgt mit der Taste LOCAL. Die Geräteadresse ist auf 20 gesetzt.

Eingabetest:

Nach Empfang des Interface-Befehls "IOCLEAR(720)" zeigt das Display "dCLr". Beim Empfang von Daten zur Geräteeinstellung wird "dATA" angezeigt und die ersten 8 Zeichen der Nachricht können mit den Tasten SINGLE oder CONT einzeln in hexadezimaler Form dargestellt werden. Die Dateneingabe kann beliebig oft wiederholt werden.
Durch kurzes Betätigen von LOCAL (< 1 Sekunde) kehrt das Programm zur Auswahl zwischen Eingabe- und Ausgabetest zurück.

Ausgabetest:

Es erscheint der Schriftzug "STAT". Alle Bits des "Standard Event Status Registers" werden auf "1" gesetzt. Wenn die Bits des "Standard Event Enable Registers" mit dem Befehl ⋆ESE 255 auf "1" gesetzt wurden, wird das MAV Bit des "Status Byte Registers" gesetzt. Der Inhalt des Registers kann von einem Kontroller mit "Serial Poll" oder mit der Frage ⋆STB? abgefragt werden. Das "Standard Event Status Register" kann mit ⋆ESR? ebenfalls abgefragt werden. Mit der Taste SINGLE oder CONT werden die Bits auf "0" gesetzt, es erscheint der Schriftzug "dATA" und es kann vom Kontroller die Geräteantwort eingelesen werden "FLUKE,PM5136,0,Vx.x" (x.x = Software Version).

Kurzes Drücken der Taste LOCAL (<1 Sekunde) führt wieder zur Auswahl zwischen Ein- und Ausgabe, längeres Drücken zum Testprogrammenü.

Programm 6: Drehknopf-Test

Hier wird geprüft, ob die Drehrichtung erkannt wird (Anzeige "L" oder "r"). Zusätzlich wird die Anzahl von Pulsen, abhängig von der Drehgeschwindigkeit, im Display angezeigt. "Error" zeigt einen eventuellen Fehler an.

4 TECHNISCHE DATEN

4.1 SICHERHEITS- UND EMV-BESTIMMUNGEN

Der PM5136 Funktionsgenerator 0,1 mHz – 5 MHz ist

nach EN 61010-1 (Sicherheitsbestimmungen)
ein elektrisches Meß- und Prüfgerät inklusive Meßzubehör
- zur Anwendung in Gewerbe, in industriellen Prozessen und im Unterricht.
- der Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2.

nach EN 55011 (Funk-Entstörung)
ein ISM-Gerät (industrielles, wissenschaftliches und medizinisches HF-Gerät)
- der Gruppe 1,
  das leitergebunden HF-Energie, die für die innere Funktion des Gerätes selbst erforderlich ist, absichtlich erzeugt.
- der Klasse B,
  das sich für den Betrieb in Wohnbereichen sowie Betrieben eignet, die direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das (auch) Wohngebäude versorgt.

nach EN 50082-1 (EMV-Störfestigkeit)
für alle Einsatzorte geeignet, die
- dadurch gekennzeichnet sind, daß sie direkt an die öffentliche Niederspannungs-Stromversorgung angeschlossen sind.
- zum Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe gehörig betrachtet werden können, innerhalb als auch außerhalb der Gebäude.

4.2 KENNDATENANGABEN, SPEZIFIKATIONEN

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden vom Hersteller garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangaben sind Durchschnittswerte und dienen nur zur Information.
Diese Kenndaten gelten nach einer Anwärmzeit des Geräts von 30 Minuten und bei Abschluß des Signalausgangs mit 50 Ohm. Die Referenzwerte sind in den Kapiteln 4.14 und 4.15 aufgeführt. Falls nicht anders angegeben, beziehen sich relative und absolute Toleranzen auf den eingestellten Wert.

4.3 FREQUENZ, AUFLÖSUNG

Frequenzbereich		0.1 mHz – 5 MHz	abhängig von Betriebsart und Signalform		
Teilbreiche	I	0.1 mHz – 0.2 Hz	Auflösung	0.1 mHz	
	II	1 mHz – 2 Hz		1 mHz	
	III	10 mHz – 20 Hz		10 mHz	
	IV	100 mHz – 200 Hz		100 mHz	
	V	1 Hz – 2 kHz		1 Hz	
	VI	10 Hz – 200 kHz		10 Hz	
	VII	100 Hz – 5 MHz		100 Hz	(Fernsteuerung: 10 Hz)

Anzeige	Flüssigkeitskristall-anzeige (LCD)	mit Hintergrundbeleuchtung
Einstellung	2 Bereichstasten, Drehknopf	÷10 x10
Einstellfehlergrenze	± 2 ppm	
Temperatur-koeffizient, max.	± 0,2 ppm/K	
Kurzzeitdrift	± 0,25 ppm	innerhalb 15 Minuten
Langzeitdrift	± 0,3 ppm	innerhalb 7 Stunden
Alterung	± 1 ppm	innerhalb 1 Jahr
Effektivhub des Frequenzrauschens	< 10 ppm, typ. 1 ppm	Meßbandbreite 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONISATION

externes Taktsignal	10 MHz/N N = 1, 2, 3 ... 10	
Einrastbereich	± 0,2 %	
Einrastzeit	< 2 s	
Signaleingang	REFERENCE INPUT	BNC-Buchse
Eingangswiderstand	50 Ω	
Signalform	Sinus, Rechteck	
Eingangspegel	0 – 20 dBm	
Signalausgang	10 MHz OUTPUT	kurzschlußfest
Ausgangspegel	2 dBm, > 0 dBm	an 50 Ω
Ausgangswiderstand	50 Ω	
Ausgangsfrequenz	10 MHz	Fehlergrenzen und Temperaturkoeffizient wie Frequenzausgang; mehrere Geräte können durch ein Gerät synchronisiert werden

4.5 SIGNALFORMEN

		Frequenzbereich
Signalform	Sinus	0,1 mHz – 5 MHz
	Dreieck	0,1 mHz – 0,5 MHz
	Rechteck	0,1 mHz – 5 MHz
	Pos. Pulse	0,1 mHz – 5 MHz
	Neg. Pulse	0,1 mHz – 5 MHz
	Pos. Sägezahn	0,1 mHz – 50 kHz
	Neg. Sägezahn	0,1 mHz – 50 kHz

Tastgrad (Asymmetrie)	1 % – 99 % Auflösung 1 %	≤ 20 kHz;	Sinus, Rechteck, Dreieck, Pulse
	20 % – 80 % Auflösung 1 %	> 20 kHz;	Rechteck, Pulse
Tastgrad, absolute Fehlergrenzen	± 0,1 %	≤ 20 kHz	
	± 1,0 %	20 kHz – 1 MHz	
	± 2,0 %	1 MHz – 2 MHz	
	± 5,0 %	≥ 2 MHz	

4.6 SIGNALFORM-DATEN

4.6.1 Sinus

	1 Hz – 0,5 MHz	> 0,5 MHz	Amplitude > 20 mV, MOD OFF
Gesamtklirrfaktor (THD)	< 0,4 %	–	Amplitude < 70 % der Teilbereiche
Harmonische *1	< – 48 dBc	< – 40 dBc	Amplitude < 70 % der Teilbereiche
Teil-Harmonische	< – 60 dBc	< – 60 dBc	–
Nicht-Harmonische	< – 37 dBc	< – 37 dBc	ausgenommen 30 kHz Band um den Träger und Frequenzen > 100 MHz
Phasenrauschen	< – 80 dBc/Hz	< – 80 dBc/Hz	bei 1 kHz Abstand vom Träger

*1 zusätzlich + 6 dBc für Amplituden größer 70 % der Teilbereiche

4.6.2 Rechteck und Rechteckpulse

Steig- und Fallzeit		bei MOD OFF und 50 % Symmetrie
	≤ 30 ns	f ≤ 500 kHz
	≤ 20 ns	f > 500 kHz
Signalformabweichung (Überschwingen, Welligkeit, Dachschräge)	± 2 %	Ausgangsamplitude > 100 mV

4.6.3 Dreieck, Sägezahn

Linearitätsfehler	< 0,2 %	f < 20 kHz

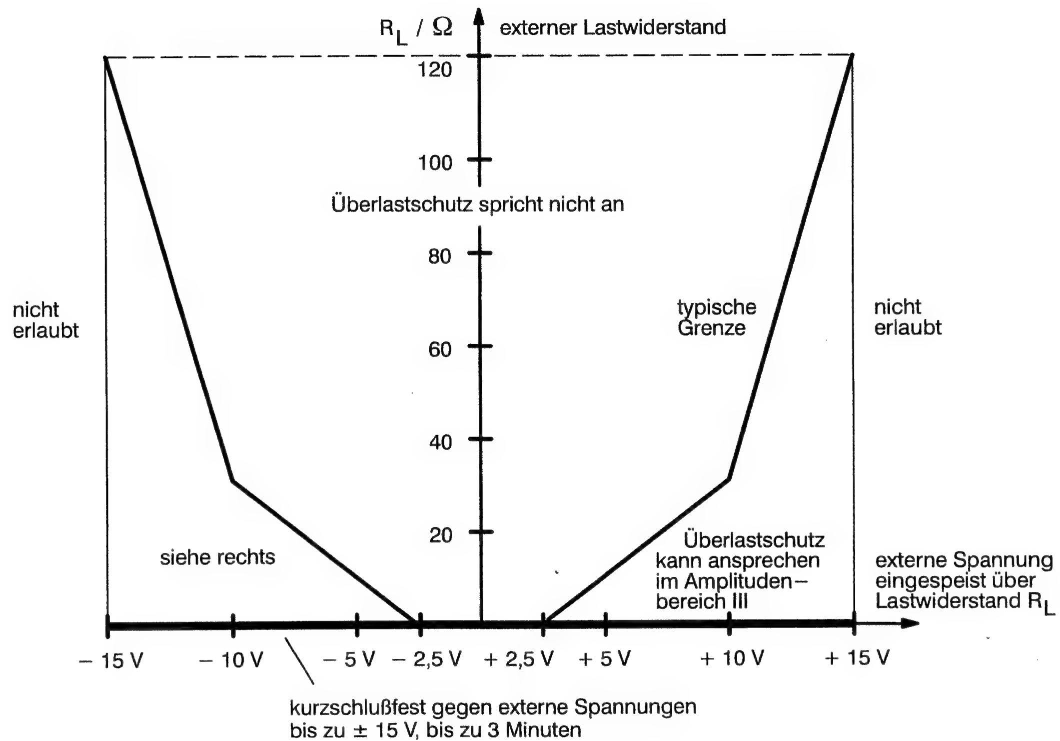
4.7 SIGNALAUSGANG

Ausgangsimpedanz	50 Ω	
AC Ausgangsamplit.	0 – 20 V	ss, Leerlaufspannung
Teilbereich I	0 – 0,200 V	Auflösung 1 mV
II	0,20 – 2,00 V	10 mV
III	2,0 – 20,0 V	100 mV
	bei Rechteckpulsen und Sägezahn halbe Amplitudenwerte	

	< 0,2 MHz	≥ 0,2 MHz	Amplitude
Fehlergrenzen für MOD OFF, FM, SWEEP	± 2,0 %	± 2,5 %	0,01 – 20,0 V
Amplitudengang für MOD OFF, FM, SWEEP	± 0,1 dB ± 0,03 dB typ.	± 0,2 dB ± 0,07 dB typ.	0,01 – 20 V

Temperaturkoeffizient MOD OFF, FM und SWEEP	± 0,1 %/K	
Gleichspannungs-offset	– 10,0 V ... + 10,0 V	Leerlaufspannung, Auflösung 0,1 V; kann unabhängig von der Ausgangsamplitude innerhalb ± 10 V eingestellt werden
Fehlergrenzen	± 2 % ± 50 mV	
Temperatur-koeffizient max.	± 1,5 mV/K	für MOD OFF, FM, SWEEP
Belastbarkeit	kurzschlußfest	max. externe Spannung ± 15 V, bis zu 3 min
max. kapazitive Last, Ansprechgrenze für Überlastschutz	100 nF	

Überlastschutz kann im Amplitudenbereich III ansprechen unter den im Diagramm angegebenen Bedingungen und schützt das Gerät



siehe auch Kapitel 3.5.9.2: Error 5

4.8 MODULATION

Trägersignal	alle Signalformen	
internes Modulations-signal	1 kHz	Sinus für AM, FM TTL-Signal für BURST
Fehlergrenzen	– 72,5 ± 2 ppm	

4.8.1 Amplitudenmodulation (AM)

Trägerfreq.bereich	ganzer Bereich	bezogen auf Signalform
Trägeramplitude ss für m = 0	reduziert um 6 dB	
Hüllkurvenklirrfaktor (THD) für m ≤ 90 %	< 0,5 %, typ. 0,15 %	

Amplitudenmodulation, intern

Modulationsgrad	m = 0 – 100 %	Auflösung 1 %
Fehlergrenzen, absolut	± 1 % ± 2 %	≤ 2 MHz > 2 MHz

Amplitudenmodulation, extern

Mod.frequenzbereich	0 – 200 kHz	
Modulationsgrad	m = 0 – 100 %	
Mod.spannung, ss	1 V für m = 100 %	+ 0,5 V DC: 0 % der AC Anzeige 0 V DC: 50 % der AC Anzeige – 0,5 V DC: 100 % der AC Anzeige

4.8.2 Frequenzmodulation (FM)

Trägerfrequenzbereich	ganzer Bereich	bezogen auf Signalform
Modulations-verzerrung, THD	< 0,4 %, typ. 0,12 %	für 1 % Frequenzhub
Rest-Frequenzmod.		wie Störfrequenzhub, s. Kap. 4.3.

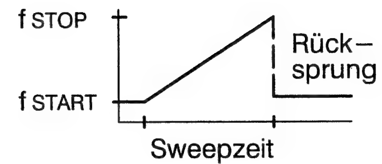
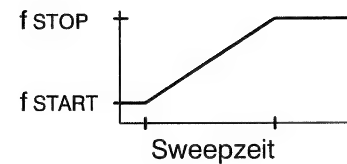
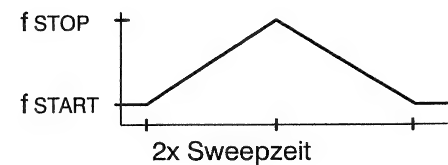
Frequenzmodulation, intern

Frequenzhub	0 – 2 %	Auflösung 0,01 %
Fehlergrenzen absolut	± 0,02 %	

Frequenzmodulation, extern

Mod.frequenzbereich	10 Hz – 100 kHz	
Frequenzhub	0 – 2 %	
Mod.spannung, ss	1 V	für 2 % Frequenzhub

4.8.3 Sweep

Sweep Betriebsarten	SINGLE Sweep CONTinuous Sweep	Einzelsweep kontinuierlicher Sweep
	HOLD/Freigabe	Anhalten und Freigabe des Sweeps
	Rücksetzen auf f_{START}	nochmaliges Betätigen der Tasten SINGLE bzw. CONT
Sweepverlauf	linear logarithmisch	
	aufwärts abwärts	$f_{START} < f_{STOP}$ $f_{START} > f_{STOP}$
Verlaufsart – 1 –	Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP}, Rücksprung zu f_{START}	
Verlaufsart – 2 –	Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP} und bleibt bei f_{STOP}	
		bei Betriebsart CONT sind die Verlaufsarten 1 und 2 identisch
Verlaufsart – 3 –	Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP} und zurück zu f_{START}	
Trägersignal	alle Signalformen	
max. Sweepbereich	1 mHz – 5 MHz	
Sweepzeit T	10 ms – 1000 s	
Auflösung für Sweepzeit	10 ms 100 ms 1 s	10 ms – 10 s 10 s – 100 s 100 s – 1000 s
Anzahl der Frequenzschritte	1000 pro Sekunde = 1 Schritt pro 1 ms	

4.8.4 Burst

		Aus/Einschaltung des Trägersignals mit einstellbarer Periodenanzahl pro Burst; phasenkohärent
Burst Betriebsarten	interner Burst externer Burst	
	Einzelburst kontinuierlicher Burst	
Trägersignal	alle Signalformen	
Trägerfrequenzbereich		
– für INT CONT Burst		bezogen auf gewählte Signalform, aber max. 2 MHz und min. Freq. / kHz > 1,01 x (N + n) N = EIN-Perioden pro Burst n = 0; f ≤ 20 kHz (N ≤ 19) n = 1; f > 20 kHz (N > 19)
– für INT SINGLE Burst und EXT Burst		bezogen auf gewählte Signalform, aber max. 2 MHz
EIN-Perioden pro Burst	N = 1 – 2000	
Start-/Stoppphase	0 °	
Wiederholfrequenz		
für EXT Burst	0 – 200 kHz	
Triggerung, intern	SINGLE-Taste CONT-Taste	
Triggerung extern	abfallende Flanke des TTL-Signals an MOD INPUT; Triggerpulse während des Burstpaketes werden ignoriert	

4.9 SPEICHERUNG UND AUFRUF VON GERÄTEEINSTELLUNGEN

Anzahl der Speicherregister	10	nichtflüchtige Speicher; in Speicherplatz 0 wird automatisch die momentane Geräteeinstellung gespeichert
Speicherdauer	ca. 7 Jahre (abhängig vom Alter der Batterie)	
Batterie	Lithium Batterie	

4.10 IEEE-488 SCHNITTSTELLE (PM5136/02)

Alle Geräteeinstellungen sind fernsteuerbar, außer der Sweepfunktion HOLD.

Norm IEEE-488

Schnittstellen-funktionen

AH1:	Empfänger Handshake	C0:	keine Steuerfunktion (Controller)
SH1:	Sender Handshake	DC1:	Geräterücksetzfunktion
L3:	Hörer Funktion	DT1:	Gerätetriggerfunktion
T6:	Sprecher Funktion	PP0:	keine Parallelabfrage
RL1:	Remote / Local	E2:	Tri-State-Treiber
SR1:	Bedienungsanforderung		

Geräteadresse: 1 – 30

Remote Lockout: LOCAL-Taste — kann mit dem Befehl LLO gesperrt werden

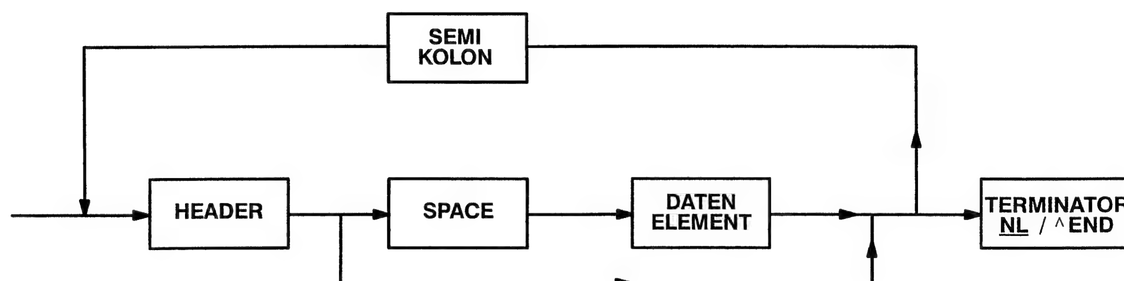
Service Request (Bedienungsruf): Fehlermeldungen, Endemeldung für Einzelsweep oder Burst; Service Request fordert Bedienung durch den Controller an

Befehle: bestehen aus
– Header
– Daten Element

Befehlsliste siehe Kap. 3.6.5

Ziffern, die die Auflösung der Teilbereiche überschreiten, werden intern gerundet;
für Frequenzeingaben > 200 kHz kann eine höhere Auflösung von 10 Hz benutzt werden, ausgenommen bei Sweep.

Syntax der Programmierbefehle: eine komplette Nachricht kann aus einem oder mehreren Befehlen bestehen, die durch ein Semikolon getrennt werden. Befehle können in Klein- oder Großbuchstaben geschrieben werden.



Zeiten

Adressierung	< 10 ms	
Übertragung pro Byte	0,56 ms	
Ausführungszeit (typ.)	7 ms	Frequenz
	7 ms	Amplitude
	39 – 51 ms	Signalform
	5 – 6 ms	Modulationsart
Übertragungszeit	160 – 250 ms	für die Antwort nach ⋆LRN?
	< 52 ms	für die Antwort nach ⋆IDN?

Identifikation: nach dem Empfang der Frage "⋆IDN?" generiert der PM5136 folgende Antwort:
FLUKE,PM5136,0,Vx.x ("x.x"= Software-Version)

Lern-Modus: nach Empfang der Frage "⋆LRN?" generiert der PM5136 eine Antwort mit den aktuellen Einstelldaten; diese Antwort kann später als Befehl für die gleiche Geräteeinstellung verwendet werden.

4.11 ANSCHLÜSSE

Frontseite	OUTPUT	BNC-Buchse, Hauptsignalausgang
Rückseite	REFERENCE INPUT	BNC-Buchse, für externe Synchronisation, siehe Kap. 4.4.
	MOD/TRIG INPUT	BNC-Buchse, für externes Modulations- oder Triggersignal, siehe Kapt. 4.8.
	10 MHz OUTPUT	BNC-Buchse, internes Referenz-Signal, siehe Kap. 4.4.
	MODULATION OUTPUT	BNC-Buchse, Zo = 600 Ω (1 kΩ bei AM oder FM intern), internes Modulationssignal 1 V(ss) Sinus bei AM und FM INT; TTL-Signal bei BURST oder durchgeschleift vom MOD INPUT-Signal, siehe Kap. 4.8.
	PEN LIFT OUTPUT	BNC-Buchse, elektronischer Schalter: geschlossen 0 V / Zo = 200 Ω offen +5 V / Zo = 20 kΩ
	SWEEP OUTPUT	BNC-Buchse, Sweepspannung proportional zur Frequenz, 0 – 10 V (f_{START} – f_{STOP}), Zo = 10 kΩ
	TTL OUTPUT	BNC-Buchse, Zo = 50 Ω, Belastbarkeit (Fan out) 4 TTL-Eingänge, in Phase mit Ausgangssignal f > 20 kHz in Gegenphase mit Ausgangssignal f ≤ 20 kHz
	IEEE488/IEC625	Normbuchse für IEEE-488 Schnittstelle, nur PM5136/02

4.12 FEHLERMELDUNGEN

Unerlaubte Einstellungen werden durch Blinken der betreffenden Parameter bzw. Kombinationen im Anzeigefeld kenntlich gemacht.

4.13 SELBSTTEST, DIAGNOSE-PROGRAMM

Beim Netzeinschalten POWER ON erfolgt automatisch ein Selbsttest des Gerätes, wobei das PROM und das RAM überprüft werden. Danach wird die Software-Version im Display angezeigt.
Außerdem beinhaltet dieses Programm einen umfangreichen Diagnoseteil, der zur Erleichterung der Fehlersuche dient.

4.14 VERSORGUNGSSPANNUNG

		Netzwechselspannung
Nennwerte	100/120/220/240 V	wählbar an der Netzeingangsbuchse
Referenzwert	220 V ± 2 %	
Nennbetriebsbereich	± 10 %	vom Nennwert
Grenzbetriebsbereich	± 10 %	vom Nennwert
Frequenznennbereich	50 – 60 Hz	
– Grenzbereich	47,5 Hz, 63 Hz	
Leistungsaufnahme	60 VA	

4.15 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die angegebenen Daten gelten nur dann, wenn das Gerät gemäß den offiziellen Prüfverfahren kontrolliert wurde. Einzelheiten, die dieses Verfahren und die Fehlergrenzkriterien betreffen, können von der Fluke-Organisation Ihres Landes angefordert werden.

Umgebungstemperatur:	
Referenzwert	+ 23 °C ± 1 K
Nenngebrauchsbereich	+ 5 °C ... 40 °C
Lagerung und Transport	– 40 °C ... + 70 °C
Relative Luftfeuchte:	
Referenzbereich	45 % ... 75 %
Nenngebrauchsbereich	20 % ... 80 %
Grenzbetriebsbereich	10 % ... 90 %
Lagerung und Transport	0 % ... 90 %
Luftdruck:	
Referenzwert	1013 hPa
Nenngebrauchsbereich	800 ... 1060 hPa
Luft-Geschwindigkeit:	
Referenzbereich	0 ... 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich	0 ... 0,5 m/s
Sonneneinstrahlung	direkte Sonnenbestrahlung ist nicht zulässig
Schwingung:	
Lagerung und Transsport	max. Amplitude 0,35 mm (10 bis 150 Hz), max. 5 g
Schock im Betrieb:	MIL-T-28800 D
Beschleunigung	20 g
Betriebslage	auf den Füßen stehend bzw. auf heruntergeklapptem Bügel
Anwärmzeit	30 min

4.16 SICHERHEITS- UND QUALITÄTSDATEN; GEHÄUSE

Sicherheit	gemäß Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, EN 61010–1 Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2 CSA 22.2 Nr. 231
Schutzart	IP 20 (IEC 529)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	gemäß Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG. Störaussendung EN 55 011, Gruppe 1, Klasse B. Störfestigkeit gemäß DIN EN 50 082, Teil 1, einschließlich EN 61000–4–2, -3, und -4.
Ausfallrate (call rate)	<0,1 / Jahr
Mittlere Zeit zwischen Fehlern (MTBF), errechnet	20.000 Stunden
Abmessungen über alles	– Breite 315 mm – Höhe 105 mm – Tiefe 405 mm – Gewicht 6,7 kg

4.17 ZUBEHÖR

4.17.1 Normalzubehör

Gebrauchsanleitung	4822 872 10201
Netzkabel	
Sicherungen	

4.17.2 Sonderzubehör

Service-Handbuch	4822 872 15204 (englisch)
PM9074	Koaxialkabel BNC – BNC/50 Ω (1 m)
PM9051	Adapter BNC (männlich) / Banane (weiblich)
PM9585	50 Ω-Abschluß, 1 W
PM9581	50 Ω-Abschluß, 3 W
PM9564	19-Zoll-Einbauadapter (2 E hoch)
PM2295/10	IEEE-Bus-Kabel, 1 m
PM2295/20	IEEE-Bus-Kabel, 2 m

5 PERFORMANCE TEST

Siehe englischer Teil, Kapitel 5.

INDEX

— A —

— B —

— D —

— E —

— F —

— G —

— H —

— I —

— L —

— M —

— N —

— O —

— P —

— Q —

— R —

— S —

— T —

— U —

— V —

— W —

— Z —

Mode d'emploi

Limité de garantie et limité de responsabilité

La société Fluke garantit l'absence de vices des matériaux et à la fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est d'un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour une période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne content pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garante à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garante plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service Fluke le plus proche ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), au centre de service agréé par Fluke le plus proche. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème a été causé par un traitement abusif, une modification, un accident ou des conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

La presente garantie est exclusive et tient lieu de toutes autres garanties, explicites ou implicites, y compris, mais non exclusivement, toute garantie implicite quant à l'aptitude du produit à être commercialisé ou à être appliqué à une fin ou à un usage determiné. Fluke ne pourra être tenu responable d'aucun dommage particulier, indirect, accidentel ou consécutif, ni d'aucuns dégâts ou pertes de données, que ce soit à la suite d'une infraction aux obligations de garantie, sur une base contractuelle, extracontractuelle ou autre.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie pourraient ne pas s'appliquer à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

ou

Fluke Europe B.V.
P.O.Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands



DECLARATION DE CONFORMITE
pour

FLUKE
Function Generator 5 MHz
PM 5136

Fabricant
Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Déclaration de conformité
Basé sur des résultats de test selon des normes stand,0ardisées, le produit est en conformité avec la directive de compatibilité électromagnétique 89/336/CEE et la directive de base tension 73/23/CEE

Essais échantillon
Normes appliquées:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use.

Ces tests ont été effectués dans une configuration typique.

Cette Conformité est indiquée par le symbole CE, indiquant la “Conformité Européenne”.

SOMMAIRE

NOTE DE COLISAGE

Le carton d'expédition doit contenir les éléments suivants:

1 PM5136 function generator 0.1 mHz – 5 MHz

1 Mode d'emploi 4822 872 10201

1 Câble secteur

2 Fusibles

Pour le options installées, voir panneau de type à face arrière:

Panneau de type

	FLUKE.		MADE IN GERMANY
Numéro de type	TYPE :	PM5136x	60VA
Numéro de code	NC :	9445 051 36xx	
Numéro de série	NO :	LO	50-60Hz

Numéro de code
9445 051 360xx

- Câble de réseau (voir paragraphe 1.1.4)

Options installées:

0 Pas d'interface
2 Interface IEEE-488

CONTROLE DE L'ENTREE DES MARCHANDISES

Vérifiez si le contenu du carton d'expédition est complet et inspectez l'appareil en vue de constater les dégâts éventuellement survenus pendant le transport. Si le carton est incomplet ou si vous détectez des défauts, portez aussitôt plainte auprès du transporteur. Prévenez également une filiale de service Fluke pour la réparation ou le remplacement de l'appareil. Les adresses correspondantes se trouvent à la fin de ce manuel.

1 INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE

1.1 CONSIGNES DE SECURITE

A la livraison, l'appareil est conforme aux consignes requises de sécurité, voir chap. 4. Pour maintenir cet état et afin d'assurer un fonctionnement sur, il faut observer les instructions suivantes.

1.1.1 Entretien et réparation

Défauts et contraintes excessives:
Lorsque l'appareil est suspecté de n'être plus sûr, le mettre hors de service en prévoyant sa remise en état. Ce cas se présente si l'appareil

- a subi des endommagements mécaniques
- ne fonctionne plus
- a été soumis à des contraintes dépassant les limites tolérables (p.ex., pendant stockage et transport)

Démontage de l'appareil:
Lors de démontage des couvercles et d'autres pièces à l'aide d'outils, des bornes et des éléments sous tension sont exposés sans protection. Avant de démonter l'appareil, le déconnecter de toutes sources de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil démonté doivent être uniquement accomplis par un spécialiste en observant les précautions nécessaires. Après déconnexion de toutes les sources de tension, les condensateurs dans l'appareil peuvent demeurer chargés pendant quelques secondes.

1.1.2 Mise à la terre

Avant de procéder à toute autre connexion l'instrument doit être connecté à la terre par l'emploi d'un cordon secteur à trois conducteurs.
La fiche secteur ne doit être introduite que dans une prise à contact de terre.
La mise à la terre ne doit pas être éliminée par l'emploi, par exemple, d'un câble prolongateur sans conducteur de terre.
Une mise à la terre par l'intermédiaire des contacts extérieurs des prises BNC est inadmissible.

ATTENTION: Toute interruption de la ligne de terre, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument, tout débranchement de la borne de terre peut rendre l'instrument dangereux. L'interruption intentionnelle de la ligne de terre est formellement interdite.

1.1.3 Raccordements et connexions

Le potentiel zéro des circuits se trouve sur les contacts externes des douilles BNC et est branché au coffret via des résistances et capacitances parallèlement raccordés. Ainsi on obtient une HF-mise à la terre correcte sans ronflement.

Si le potentiel de référence commun (0 V) des circuits dans un système de mesure est différent du potentiel de terre, faire attention à ce que
- le prises BNC susceptibles d'être touchées ne soient pas sous tension (voir les normes de sécurité correspondantes).
- que toutes les prises marquées ⊥ soient interconnectées.

1.1.4 Adaptation à la tension secteur, fusibles

Avant d'introduire la fiche secteur dans la prise secteur, s'assurer que l'instrument est adapté à la tension locale du secteur.

ATTENTION: Si la fiche secteur doit être adaptée aux spécifications locales, cette modification doit être uniquement accomplie par un spécialiste.

A la livraison, l'appareil est réglé sur une des tensions d'alimentation suivantes

Type	Numéro de code	Alimentation	Câble secteur (livré avec l'appareil)
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 V	Europe
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 V	Amérique du nord
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 V	Angleterre (U.K.)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 V	Suisse
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 V	Australie

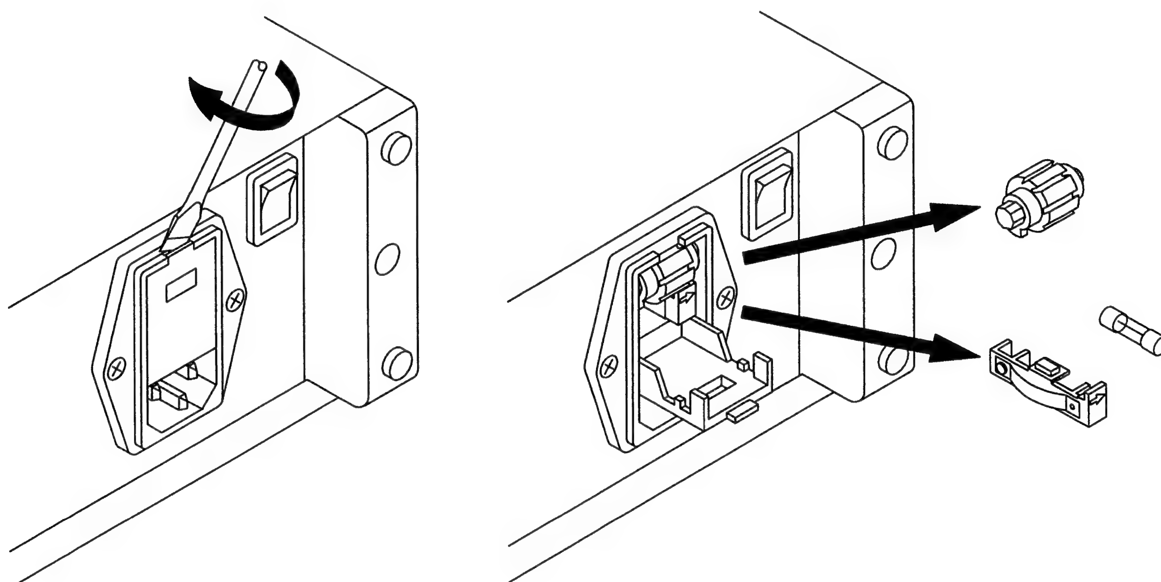
La tension d'alimentation réglée et le calibre du fusible correspondant sont indiquées sur la face arrière de l'appareil.

Utiliser seulement des fusibles du calibre et du type spécifiés lors d'un remplacement. L'utilisation de fusibles réparés et/ou le court-circuitage du porte-fusible sont interdits. Le remplacement du fusible doit être fait seulement par une personne compétente qui en connaît les risques.

ATTENTION: Avant de remplacer un fusible, ou avant de sélecter une tension d'alimentation différente, déconnecter l'appareil de toute source de tension.

L'appareil est réglable sur les tensions alternatives suivantes: 100 V, 120 V, 220 V et 240 V. Ces tensions nominales peuvent être réglées à l'aide du sélecteur de tension (combiné avec la prise secteur sur l'arrière de l'appareil). Le fusible est monté dans un porte-fusible, également sur l'arrière de l'appareil. Pour régler la tension d'alimentation, ou pour remplacer le fusible, retirer le câble d'alimentation, et ouvrir le couvercle à l'aide d'un tournevis comme illustré ci-dessous.

Choisir la tension en tournant le sélecteur de tension. Si nécessaire, le fusible doit être changé (T0,4A ou T0,8A selon IEC 127 ou T0,5A ou T1,0A selon CSA/UL 198G).



1.2 POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil peut être utilisé dans les positions indiquées en chapitre 4. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée. Les spécifications (voir chapitre 4) sont garanties pour les positions indiquées. Il faut s'assurer que la grille de ventilation du coffret n'est pas obturée. Il n'est pas recommandé de placer l'instrument en plein soleil ou sur une surface produisant de la chaleur.

1.3 ANTIPARASITAGE

L'appareil a été soigneusement antiparasité et examiné. En cas d'une interconnexion avec des dispositifs de base mal antiparasités et avec d'autres unités périphériques, des signaux parasites peuvent en résulter qui en cas de besoin demandent des mesures antiparasites supplémentaires.

2 CAPACITES PRINCIPALES

Le PM5136 présente une conception nouvelle pour des générateurs de fonctions/synthétiseurs de fréquence: l'exploitation sous la forme d'un dialogue opérateur.
Grâce à la technologie des microprocesseurs, l'exploitation est simple, et les paramètres sont réglés en passant par un menu. Un seul bouton large assure le réglage précis de toutes les valeurs numériques.

Un indicateur à cristaux liquides (LCD) avec éclairage fournit un affichage clair du signal choisi et une lecture aisée des paramètres essentiels tels que forme d'onde, amplitude et modulation. Tout choix de paramètres non valables est ignoré, et un message d'erreurs permet de reconnaître et de corriger des réglages inappropriés.

La gamme de fréquence du PM5136 couvre 10½ décades, de 0,1 mHz à 5 MHz. 7 formes d'ondes différentes, des fonctions standard telles que sinus, triangle, carré, mais aussi des rampes positives et négatives (dent de scie) et des impulsions rectangulaires. L'appareil offre 5 modes de modulation: AM, FM, BALAYAGE (SWEEP) linéaire et logarithmique, SALVES (BURST). La partie droite du clavier avec 9 touches permet une variété de fonctions de rappel et de commande pour ces modes de modulation, comme les modes balayage ou salves en monocoup ou continus, le maintien (hold) du balayage et la commutation entre une source interne et externe du signal de modulation ou de déclenchement; en outre, une asymétrie du signal avec cycle réglable et une touche pour le retour immédiat à la symétrie, de touches de mise en mémoire et de rappel pour jusqu'à 9 réglages d'appareil complets, et une touche DIAL LOCK pour l'inhibition du sélecteur.

Le réglage précis de la tension de sortie alternative ou continue s'effectue à l'aide du sélecteur. Le réglage de la tension c.c. est indépendant du réglage de la tension alternative. Le bruit de phase et la modulation de fréquence résiduelle du signal de sortie sont très faibles. Ainsi, le signal est propre et équilibré.

Le type PM5136/02 est une version avec interface bus CEI (IEEE-488) incorporée. Toutes les fonctions de l'appareil sont télécommandables à partir d'un PC ou d'un contrôleur de test. Le chargement et le rappel ultérieurs des paramètres du générateur dans le contrôleur sont également possibles. Grâce à cette interface bus CEI, l'appareil peut être fonctionner comme une partie intégrale d'un système de test et de mesure automatisé.

Pour faciliter l'entretien, l'appareil offre l'avantage d'un programme de test.

Grâce à ses multiples possibilités le générateur bien convient pour utilisation dans la recherche et développement, la fabrication, le contrôle de qualité, dans les ateliers de service, et éducation.

3 FONCTIONNEMENT

3.1 GENERALITES

Dans ce paragraphe les actions et les règlements de sécurité qui sont nécessaires pour le maniement de l'appareil sont décrits. Ici le fonctionnement des commandes sur les panneaux avant et arrière ainsi que les affichages sont expliqués en peu de mots. En outre le maniement est expliqué sous des aspects pratiques. Ainsi l'utilisateur est capable de rapidement évaluer les fonctions principales de l'appareil.

3.2 ENCLENCHER L'APPAREIL

Après le raccordement de l'appareil au secteur conformément au paragraphe 1.1.4, l'appareil peut être enclenché à l'aide du commutateur principal (POWER ON) sur sa face arrière.

Pour une installation normale suivant le paragraphe 1.2, et après un temps de chauffe de 30 minutes, les caractéristiques techniques comme spécifiées dans le chap. 4 sont valables.

Après avoir débranché l'appareil il faut attendre que le bloc secteur soit déchargé avant de réenclencher l'appareil (environ 5 secondes). Un réenclenchement trop vite résulterait en une initialisation incorrecte de l'appareil.

3.3 AUTO-TEST DE L'APPAREIL

Après l'enclenchement, l'appareil réalise un auto-test des mémoires PROM et RAM. Après ce test, la version de logiciel utilisée est affichée dans la ligne supérieure pendant environ une seconde. Tous les segments de l'affichage sont éclairés pendant environ 2 secondes et l'appareil est mis dans le mode d'avant la mise hors circuit. Le signal de sortie est alors disponible sur la prise OUTPUT (sortie).

Une erreur éventuelle est affichée comme suit:

p.ex. Err 2

les chiffres signifient:

1 Checksum de la mémoire de programme
2 Processeur RAM
3 Mémoire des réglages actuels
4 Registres de mémoire 1 – 9
5 Protection contre les charges externes à la sortie du signal
6 Pas génération de fréquence

Une description détaillée des erreurs est donnée dans le paragraphe 3.5.9.

3.4 PROCEDE ABREGE DE CONTROLE

3.4.1 Informations générales

Ce procédé sert à vérifier les fonctions d'appareil en utilisant des moyens très modestes. On suppose que l'utilisateur connaît l'appareil et ses propriétés à fond. Au cas où le test est exécuté immédiatement après la mise en circuit, il peut arriver que les tests divers donnent des résultats incorrects à cause d'un temps de réchauffement insuffisant.

ATTENTION

Avant la mise en circuit il doit être garanti que l'appareil a été mis en marche selon les instructions données dans chapitre 1.

3.4.2 Test de fonctionnement

Immédiatement après l'enclenchement, une routine d'auto-test est parcourue (voir le paragraphe 3.3). Ensuite, l'appareil retourne au mode de fonctionnement d'avant la mise hors circuit. Si ce mode n'est pas désiré, entrer des paramètres nouveaux.

Exemple:

Séquence d'entrée

Préparer le réglage de la fréquence

FREQUENCY

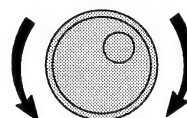


Réglage approximatif, environ 20 kHz

÷10 RANGE x10



Réglage précis sur 20 kHz;
lorsque DIAL LOCKED est allumé,
presser la touche **DIAL LOCK**



Sélecter forme signal (jusqu'à ce que ∿ clignote);
si **VAR SYMMETRY** est allumé, presser la touche 50 %

WAVEFORM

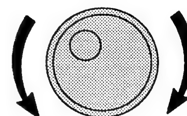


Sélecter l'amplitude de sortie

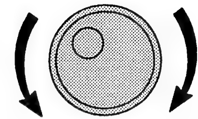
AC



Régler une amplitude de 1 V



Séquence d'entrée

Sélecter profondeur de modulation (jusqu'à ce que **m** clignote)	**MOD PARAMETER** 
Régler profondeur de modulation de 50 %	
Sélecter mode de modulation (jusqu'à ce que **AM** clignote)	**MOD MODE** 

La fréquence de modulation interne est de 1 kHz.

Brancher un oscilloscope à la prise OUTPUT (voir le paragraphe 3.5.2.1) (Zo 50 Ω), et vérifier le signal. Si le signal est correct, le test est terminé. S'il n'est pas correct, répéter la procédure avec des réglages différents. Pour des exemples d'entrée, voir le paragraphe 3.5.

3.5 UTILISATION DE L'APPAREIL

3.5.1 Construction des afficheurs et du clavier (voir la figure 1 à la fin de cet livre)

L'indicateur est divisé en six rangées horizontales pour les affichages suivants:

- Affichage de fréquence, max. 4½ chiffres
- Fréquence de départ pour balayage
- Unité **MHz, kHz, Hz**
- **REMOTE** indiquant le fonctionnement télécommandé
- **DIAL LOCKED** indiquant l'inhibition du sélecteur

- Symboles pour les formes d'ondes
  ⎓ ∿ ∿ ⊓⊔ ⊓⊔ ⊔⊓ ⟋ ⟍

- Affichage de l'amplitude de sortie, valeur de pointe (**ACPP**) en **V**olt, max. 2½ chiffres
- Tension DC (**DC OFFSET**) en **V**olt, max. 2½ chiffres

- Affichage des paramètres de modulation:
  Fréquence de modulation (**fMOD**), 1 **kHz**
  Profondeur de modulation (**m**), 2½ chiffres en **%**
  Ecart de fréquence (**DEV**), 2½ chiffre en **%**, par rapport au porteur
  Fréquence d'arrêt de balayage (**fSTOP**), 3½ chiffres en **MHz, kHz, Hz**
  Temps de balayage (**T**), 3½ chiffres en **s**econdes
  Mode de balayage, **–1–**, **–2–**, **–3–**
  Cycles EN (**N**) pour SALVES, 3½ chiffres

- Rapport cyclique (**SYMMETRY**), 2 chiffres en **%**
- No. du registre de mémoire (**REG**), 1...9
- Adresse d'appareil (**ADDR**), 1...30

- Affichage du mode de modulation (**MOD-OFF, AM, FM, LIN-SWP-LOG, BURST**)

- Etat de déclenchement (**INT, EXT-TRIG, CONT, SGLE, NOT TRIG'D**)
- Commande de balayage et de salves (**CONT, SGLE**), maintien du signal (**HOLD**)
- Rapport cyclique différent de 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- Tension DC (**VAR DC OFFSET**)

Le symbole "▶" devant l'une des cinq rangées supérieures indique que la ligne est prête pour le réglage ou le choix de valeurs ou de paramètres.

Le clavier est divisé dans les 4 sections suivantes:

- Touches pour un fonctionnement par l'intermédiaire du bus IEEE/CEI (**LOCAL, ADDR**)
- Touche spéciale pour la remise à zéro du processeur (**RESET**)

- Sélection pour l'entrée de fréquence (**FREQUENCY**)
- Sélection de la forme d'onde (**WAVEFORM**)
- Préparation pour le réglage de la tension continue et de l'amplitude de sortie (**DC** et **AC**)
- Sélection pour l'entrée des paramètres de modulation (**MOD PARAMETER**)
- Sélection du mode de modulation (**MOD MODE**)

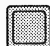
- Touches pour le changement de valeurs numériques (par décades) et la sélection des sous-gammes (**÷10 RANGE x10**)
- Bouton de réglage pour les valeurs pour:
  - Fréquence
  - Tension DC
  - Amplitude de sortie
  - Paramètre de modulation
  - Rapport cyclique
  - Numéro du registre de mémoire
  - Adresse d'appareil pour la télécommande

- Touche pour la commande de balayage et de salves (**SINGLE, CONT, HOLD**)
- Sélection de la source du signal de modulation ou de déclenchement (**EXT**)
- Sélection du rapport cyclique (**ASYM, 50%**)
- Touches pour l'accès aux registres de mémoire (**STORE, RECALL**)
- Touche pour l'inhibition et l'autorisation du bouton de réglage (**DIAL LOCK**)

3.5.2 Clavier, afficheurs et raccordements

3.5.2.1 Face avant

Inscription	Fonction
LOCAL	Touche de commutation fonction à distance/local
ADDR	Affichage et entrée de l'adresse d'appareil pour la télécommande
RESET	Remise dans l'état initial du microprocesseur (actionnement par stylo à bille, etc.)
FREQUENCY ◄ ►	Touches pour le choix de la fréquence et du chiffre à changer avec le bouton de réglage (résolution)
WAVEFORM ◄ ►	Touches pour la sélection de la forme d'onde
DC AC	Touches pour l'entrée de la tension DC ou de l'amplitude de sortie. La valeur est mise à zéro en pressant deux fois la touche
MOD PARAMETER ◄ ►	Sélection des paramètres de modulation
MOD MODE ◄ ►	Sélection du mode de modulation
÷10 x10	Changement de valeurs numériques (par décades), par exemple, pour fréquence ou amplitude de sortie
(bouton de réglage)	Bouton pour le réglage et le changement des valeurs pour: – Fréquence – Amplitude de sortie – Tension continue – Paramètre de modulation – Fréquence d'arrêt pour balayage – Rapport cyclique – Numéro de registre de mémoire – Adresse d'appareil

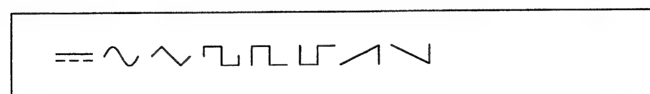
Inscription	Fonction
SINGLE  CONT 	Touches pour démarrage le balayage ou le salve, on termine le balayage resp. salve en pressant encore une fois cette touche.
HOLD 	Touche pour le maintien du balayage sur la fréquence instantanée. En MOD-OFF, la touche sert à: – maintenir la tension de sortie sur la valeur instantanée dans la gamme des fréquences de 0,1 mHz à 1 Hz – mettre à zéro la tension alternative de sortie dans la gamme de 1 Hz à 20 kHz; autoriser de nouveau le signal en pressant la touche une deuxième fois
EXT 	Commutation sur signal de modulation ou de déclenchement externe; en pressant la touche encore une fois, l'appareil retourne sur un signal interne
ASYM  50% 	Sélection du rapport cyclique
STORE  RECALL 	Touche pour le stockage (STORE) et le rappel (RECALL) de réglages d'appareil complets (9 registres de mémoire)
DIAL LOCK 	Touche pour l'inhibition et l'autorisation du bouton de réglage

Affichages (Display Section):

"▶" marque la rangée d'affichage sélectée



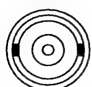
- **fSTART** : Fréquence porteuse (également fréquence départ de balayage) avec unité MHz, kHz ou Hz
- DIAL LOCKED: inhibit. du bouton de réglage
- **REMOTE** : télécommande (bus IEEE/CEI)



- Formes d'ondes:
  - ⎓ tension continue
  - ∿ sinus
  - triangle
  - carré
  - impulsion rect. positive
  - impulsion rect. négative
  - dent de scie positive
  - dent de scie négative

Inscription	Fonction
DC OFFSET ACPP -.8.8.8 V	– **DC OFFSET** : Amplitude de sortie en Volt – **ACPP** : Tension continue en Volt
f MOD m DEV fSTOP T N 8.8.8.8 ms SYMMETRY REG ADDR % MkHz	– Paramètres de modulation: **fMOD** : fréquence de modulat. 1 kHz **m** : profondeur de modul. AM en % **DEV** : écart de fréquence FM en % **fSTOP** : fréq. d'arrêt pour balayage **T** : temps de balayage en sec. mode de balayage –1–, –2–, –3– **N** : périodes porteuse par salve – **SYMMETRY** : Rapport cyclique 50 % – **REG** : Registre de mémoire – **ADDR** : Adresse d'appareil
MOD–OFFAM FM LIN–SWP–LOG BURST INT EXT–TRIG CONT SGLE NOT TRIG'D HOLD	– Modes de modulation: **MOD-OFF** : modulation mise hors circuit **AM** : modulation d'amplitude **FM** : modulation de fréquence **LIN-SWP** : balayage linéaire **SWP-LOG** : balayage logarithmique **BURST** : mode salves **INT** : source interne, **EXT-TRIG** : source externe du signal de modul. ou de déclenchement – **CONT** : balayage ou salves continu, – **SGLE** : en monocoup – **NOT TRIG'D** : état de déclenchement – **HOLD** : indique la pression de de la touche HOLD (maintien)
VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET	– **VAR SYMMETRY**: indique le réglage d'un rapport cyclique différent de 50 % – **VAR DC OFFSET**: indique qu'une tension continue est ajoutée au signal de sortie

Prises:

OUTPUT  ⊥ **Zo 50 Ω**	Sortie du signal protégée contre le court-circuit, protégée contre les tensions externes, ± 15 V, max. 3 min

3.5.2.2 Face arriére

Inscription	Fonction
INPUTS	
REFERENCE ⊥	Entrée pour une fréquence de référence externe pour la synchronisation
MOD/TRIG ⊥	Entrée pour un signal de modulation ou de déclenchement externe
IEEE 488 / RS232	Prise de raccordement au bus IEEE/CEI
220Vac	Connecteur secteur avec fusible et sélecteur de tension
POWER OFF O / ON —	Commutateur secteur
OUTPUTS	
10MHz ⊥	Prise de sortie de la fréquence de référence interne pour la synchronisation
MOD ⊥	Prise de sortie du signal de modulation/commutation interne
PEN LIFT ⊥	Sortie du signal, p.ex. pour commander la plume d'un traceur pendant le balayage
SWEEP ⊥	Prise de sortie de la tension de balayage 0 – 10 V proportionnelle à la fréq. de balayage
TTL ⊥	Prise de sortie du signal TTL, fréquence identique à celle du signal de sortie

3.5.3 Entrée par l'intermédiaire du clavier

L'appareil peut être commandé par l'intermédiaire du clavier ou par l'intermédiaire du bus CEI. Lors d'une commande par l'intermédiaire du bus, le clavier est inhibé, et REMOTE est affiché.

Les erreurs d'introduction sont presqu'impossibles. Si une erreur est faite, elle n'endommage pas l'appareil. Les valeurs réglées sont réalisées immédiatement. L'appareil ne possède pas de touche ENTER.
La sortie du signal est protégée contre le court-circuit et contre des tensions externes jusqu'à ± 15 V pendant max. 3 min.

Si des valeurs ou des commandes inadmissibles sont entrées, les paramètres inadmissibles sont affichés en clignotant. L'appareil retourne automatiquement au dernier réglage valable.

L'introduction peut être réalisée dans un ordre quelconque. Si des valeurs entrées auparavant doivent rester inchangés, il n'est pas nécessaire de les entrer encore une fois.

3.5.3.1 Formats d'entré

Fréquence

Gammes de fréquence	Résolution max.	Affichage
0.1 mHz ... 0.2 Hz	0.1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X X kHz
100 Hz ... 5 MHz	100 Hz	X . X X X X MHz

Amplitude de sortie (circuit ouvert)

Sous-gammes	Résolution	Affichage
0 V ... 0.2 V	1 mV	. X X X V
0.2 V ... 2 V	10 mV	X . X X V
2 V ... 20 V	100 mV	X X . X V

Tension continue (circuit ouvert)

Gamme	Résolution	Affichage
− 10.0 V ... + 10.0 V	0.1 V	(−)(1) X . X V

Les gammes et les sous-gammes des paramètres de modulation sond données dans la liste des exemples pour les modes de modulation.

3.5.4 Entrée de la fréquence

FORME D'ONDE	Symbole	Gamme de fréquence	Gamme d'amplitude (circuit ouvert) résolution max. 1 mV
Sinus		0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Triangle		0.1 mHz – 500 kHz	0 – 20 V
Carré		0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Impulsions pos.		0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
Impulsions nég.		0.1 mHz – 5 MHz	0 – 10 V
Dent de scie pos.		0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
Dent de scie nég.		0.1 mHz – 50 kHz	0 – 10 V
MODULATION			
Modulation d'ampl.	**AM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V 1)
Mod. de fréquence	**FM**	0.1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Balayage	**SWP**	1 mHz – 5 MHz	0 – 20 V
Salves 2)	**BURST**	0.1 mHz – 2 MHz	0 – 20 V

1) Amplitude porteuse réduite de 6 dB

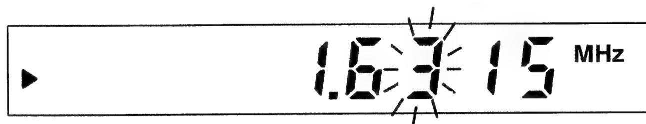
2) Pour le mode de salves en continu, la limite de fréquence inférieure dépend du nombre des périodes EN

La fréquence peut être entrée lorsque le symbole "▶" est indiqué devant l'afficheur de fréquence. S'il est indiqué devant un autre afficheur, actionner une des touches FREQUENCY ◀ ▶.

Exemple:

Entrée | Affichage





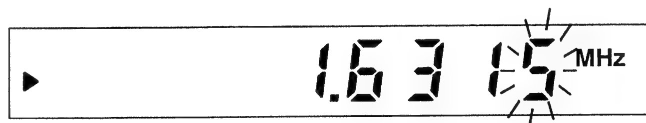
Un "3" clignotant indique que la fréquence peut être modifiée dans cette gamme de fréquence, avec une résolution de 0,01 MHz, à l'aide du bouton de réglage.
Si une autre résolution est requise, actionner une des touches FREQUENCY ◀ ▶ jusqu'à ce que le chiffre décimal correspondant clignote.

p.ex. résolution 100 Hz (résolution max. dans cette gamme)

FREQUENCY



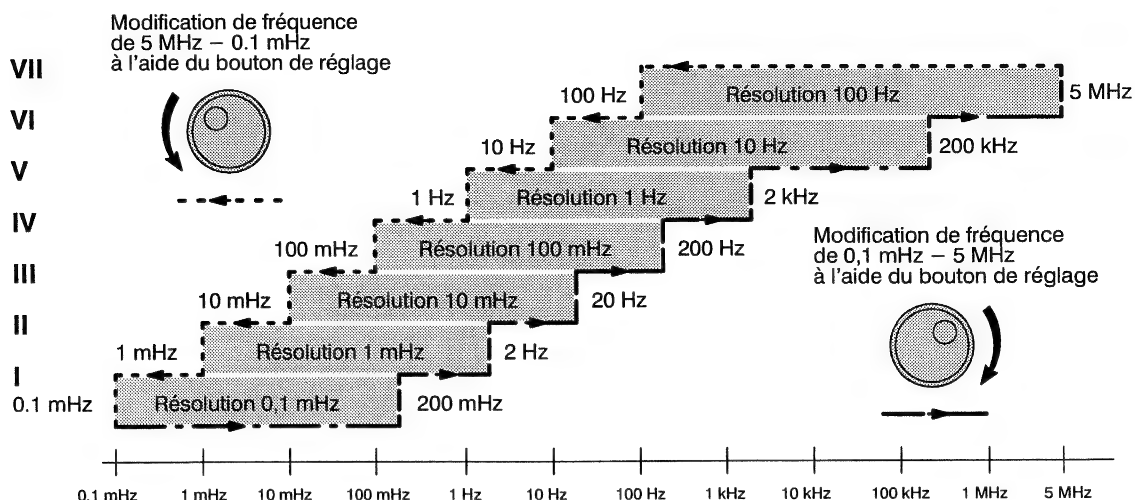
3 fois



La sous-gamme dans laquelle l'appareil travaille actuellement est indiquée par les chiffres derrière le point décimal en liaison avec la grandeur physique affichée. Dans cet exemple, la gamme est de 100 Hz ... 5 MHz (voir la table dans le paragraphe 3.5.3.1).

Gamme de fréquence 0,1 mHz – 5 MHz

Sous-gammes



Si la résolution max. d'une gamme a été choisie, p.ex. 0,1 mHz (dernier chiffre à droite) dans la gamme I, l'appareil sélecte automatiquement la résolution max. de gamme suivante lorque les limites de gamme sont dépassées.

Les touches RANGE ÷10 x10 permettent de multiplier ou de diviser la fréquence réglée par un facteur de 10. Le réglage précis se fait également à l'aide du bouton de réglage.

Exemple: 125,5 Hz

Actionnement de touches		Affichage
	p.ex.	2.0000 MHz
÷10	4 fois	200.0 Hz
FREQUENCY ◂ ▸	jusqu' à ce que le dernier "0" clignote (résolution la plus faible)	200.0 Hz
	rapide	118.2 Hz
	lent	125.1 Hz
	échelons individuels	125.5 Hz

Pour protéger le bouton de réglage contre le déréglage accidentel, celui-ci peut être inhibé à l'aide de la touche DIAL LOCK. DIAL LOCKED est alors affiché.
Le bouton de réglage est autorisé de nouveau en pressant DIAL LOCK encore une fois.

3.5.5 Entrée du niveau de sortie

Lorsqu'on appuie sur la touche AC, le symbole "▶" est affiché dans la troisième rangée de l'indicateur. En outre, la valeur actuellement réglée est affichée. On peut désormais tourner le bouton de réglage pour régler une autre valeur.
Un réglage approximatif peut être réalisé à l'aide des touches ÷10 x10, comme pour le réglage de la fréquence.

Exemple: Amplitude de sortie 8,5 V

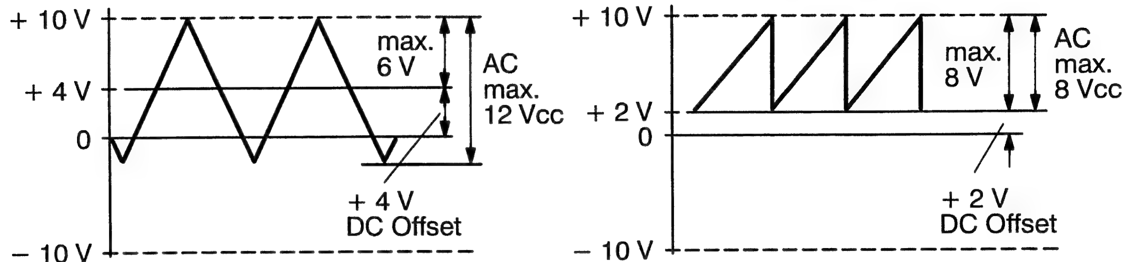
Entrée	Affichage
AC	▶ ACPP 0.53 V
x10 (si requis)	▶ ACPP 5.3 V
(bouton de réglage)	▶ ACPP 8.5 V

En pressant plusieurs fois la touche AC, le signal est mis à zéro et retourne ensuite à la valeur réglée. Ceci correspond à la fonction "AC OFF".

3.5.5.1 Entrée de la tension continue

Une tension continue (DC) de –10 V à +10 V (circuit ouvert) peut être ajoutée au signal de sortie. VAR DC OFFSET est alors affiché.

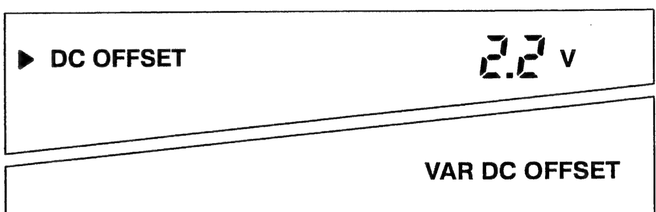
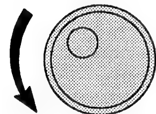
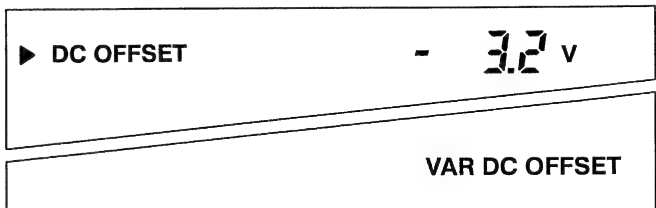
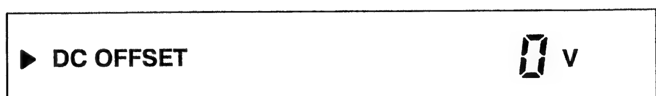
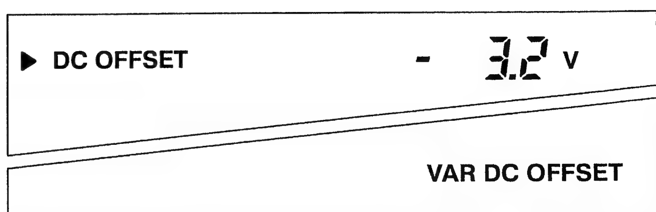
Tenir compte de ce que la tension de sortie globale ne doit pas dépasser les limites de ± 10 V.



Lorsque la gamme de réglage admissible est dépassée, l'affichage "DC OFFSET" et "ACPP" clignote. L'appareil retourne automatiquement au dernier réglage admissible.

L'entrée de la tension continue s'effectue par l'intermédiaire de la touche DC, suivant la procédure décrite pour l'entrée de l'amplitude de sortie (paragraphe 3.5.5). En pressant encore une fois la touche DC, la tension DC réglée auparavant est mise à zéro.

Exemple:

Entrée	Affichage
DC 	
	
DC 	
DC 	

3.5.6 Sélection de la forme d'onde

En pressant les touches WAVEFORM ◀ ▶ le symbole "▶" est mis dans la deuxième rangée de l'affichage. Les symboles des formes d'ondes possibles sont affichés, le signal de la forme actuellement réglée clignote. En pressant de nouveau les touches WAVEFORM ◀ ▶ on choisit le type de signal requis; la forme caractérisée en clignotant est disponible à la sortie du signal pendant la sélection. Lorsque le clignotement s'arrête (10 fois), seulement le symbole du signal réglé est affiché dans cette rangée.

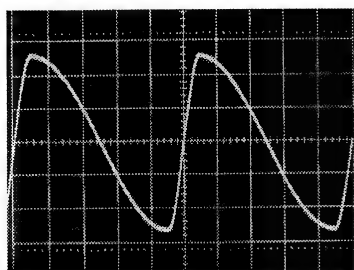
Tenir compte des limites de fréquence et d'amplitude des signaux (paragraphe 3.5.3.1). Des combinaisons inadmissibles sont affichées par le clignotement des variables correspondantes. L'appareil règle alors automatiquement la dernière forme d'onde sélectée admissible.

Exemple: Sélection d'une impulsion rectangulaire positive

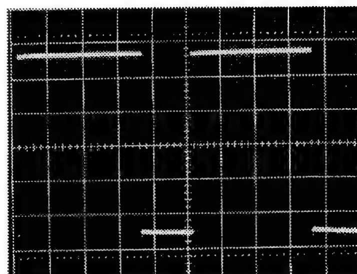
Entrée	Affichage
WAVEFORM ◀ ▶	▶ (symboles des formes d'onde, sinus clignotant)
WAVEFORM ▶ 3 fois	▶ (symboles des formes d'onde, impulsion rectangulaire clignotante)
après avoir clignoté 10 fois	⊓_

Après avoir pressé la touche ASYM, l'asymétrie (rapport cyclique) de toutes les formes d'onde, exceptée la forme de dent de scie, peut être modifiée à l'aide du bouton de réglage:

Sinus Triangle Carré Imp. rectang.	1 % – 99 % 1 % – 99 % 1 % – 99 % 1 % – 99 %	à 20 kHz à 20 kHz à 20 kHz à 20 kHz
en outre: Carré Imp. rectang.	 20 % – 80 % 20 % – 80 %	 20 kHz – 5 MHz 20 kHz – 5 MHz



Sinus, 10 kHz, 20 %



Carré, 1 MHz, 70 %

Le remise sur la forme symétrique est réalisée par la touche 50 %.

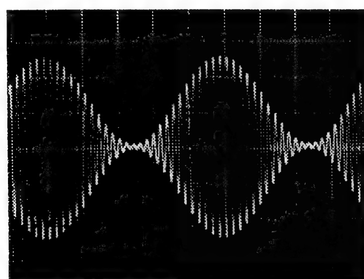
3.5.7 Modes de modulation

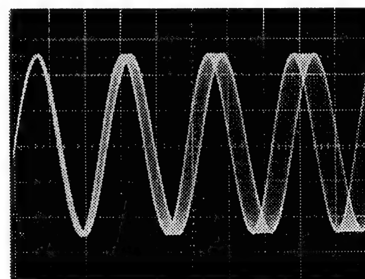
Pour tous les modes de modulation, les limites des gammes de fréquence et d'amplitude du signal modulé sont valables. Exception: Balayage et Salves, voir le paragraphe 3.5.4.

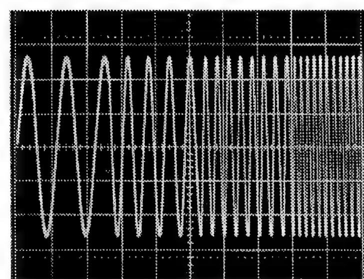
La procédure d'entrée est semblable à celle utilisée pour choisir la forme d'onde.

En pressant la touche MOD MODE ◀ ▶, le symbole "▶" est affiché dans la cinqième rangée de l'affichage. Les abréviations des modes de modulation possibles sont affichées, celui réglé actuellement ou MOD-OFF clignote.
Lorsqu'on appuie encore une fois sur la touche MOD MODE ◀ ▶ le mode de modulation est sélecté; le mode caractérisé par clignotement est déjà disponible sur la sortie du signal pendant la sélection. Après l'arrêt de clignotement (10 fois), seulement le symbole de la modulation réglée est affiché.

A l'aide des touches MOD PARAMETER ◀ ▶, les paramètres de modulation affichés une rangée plus haut sont sélectés, et les valeurs requises sont réglées à l'aide du bouton de réglage. La fréquence interne de modulation/répétition (fMOD) est fixeé à 1 kHz.


AM


FM


LIN SWEEP


BURST

3.5.7.1 Modulation d'amplitude (AM)

interne:	fréquence de modulation profondeur de modulation (m)	1 kHz, réglée invariablement 0 – 100 %, résolution 1 %
externe:	fréquence de modulation profondeur de modulation	0 – 200 kHz 0 – 100 % (≙ tension externe 0 – 1 V)

Exemple: Modulation d'amplitude interne, profondeur de modulation 30 %.
Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir les paragraphes 3.5.4 à 3.5.6.

Entrée	Affichage
p.ex.	MOD–OFF
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD PARAMETER ▶	▶ f MOD m DEV fSTOP T N 85 %
(bouton rotatif)	▶ m 30 %

Débrancher le mode de modulation:

Entrée	Affichage
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD MODE ◀	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
	MOD–OFF

Pour moduler la porteuse avec un signal de modulation externe: sélecter AM, presser la touche EXT et appliquer un signal par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.

En pressant encore une fois la touche EXT on retourne à la source du signal de modulation interne.

3.5.7.2 Modulation de fréquence (FM)

interne:	Fréquence de modulation	1 kHz, réglée invariablement
	déviation de fréquence	0 – 2 %, résolution 0.01 %
externe:	Fréquence de modulation	10 Hz – 100 kHz
	déviation de fréquence	0 – 2 %
		(≙ tension externe 0 – 1 V)

Exemple: Modulation de fréquence interne, écart 1.5 %.
Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir le paragraphe 3.5.4 à 3.5.6.

Entrée	Affichage
p.ex.	MOD–OFF
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
MOD MODE ▶ 2 fois	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD PARAMETER ▶ 2 fois	▶ f MOD m DEV fSTOP T N 2.00 %
	▶ DEV 1.50 %

Débrancher le mode de modulation:

Entrée	Affichage
MOD MODE ◀ ▶	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST INT
MOD MODE ◀ 2 fois	▶ MOD–OFF AM FM LIN–SWP–LOG BURST
	MOD–OFF

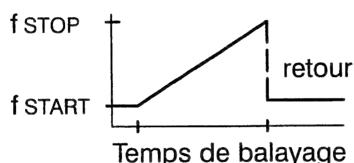
Pour moduler la porteuse avec un signal de modulation externe: sélecter FM, presser la touche EXT et appliquer un signal par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face avant de l'appareil.

En pressant une deuxième fois la touche EXT on retourne à la source interne du signal de modulation.

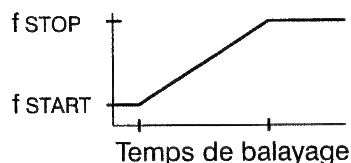
3.5.7.3 Mode de modulation balayage (SWEEP)

Gamme de balayage max.: (fSTART à fSTOP)	1 mHz – 5 MHz		
Temps de balayage	10 ms – 1000 s		
Sous-gammes:	10 ms – 10,00 s	résolution 0,01 s	
	10 s – 100,0 s	résolution 0,1 s	
	100 s – 1000 s	résolution 1 s	
Caractéristique de balayage:	linéaire (LIN-SWP) logarithmique (SWP-LOG)		

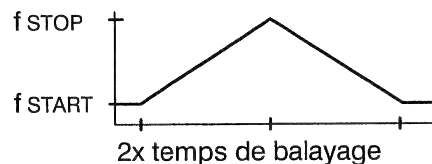
Modes:



– 1 – Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP, retour à fSTART.



– 2 – Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP et reste sur fSTOP. En pressant les touches SINGLE, CONT ou HOLD le balayage est remis à fSTART; similaire en état de déclenchement externe.



– 3 – Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP et retourne à fSTART.

La fréquence de départ est affichée dans la rangée supérieure et réglée comme décrit dans le paragraphe 3.5.4 (entrée de la fréquence).

La fréquence d'arrêt est sélectée dans la rangée des paramètres de modulation à l'aide des touches MOD PARAMETER ◀ ▶ et réglée à l'aide du bouton de réglage.

Gammes de fréquence	Résolution max.	Affichage
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz ... 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz ... 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz ... 5 MHz	1 kHz	X . X X X MHz

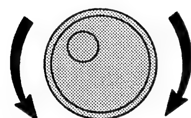
Dans la même rangée, le temps de balayage (T) est sélecté à l'aide de la touche MOD PARAMETER ▶ et réglé à l'aide du bouton de réglage.

Les touches MOD MODE ◀ ▶ permettent la sélection de la caractéristique de balayage (LIN-SWP ou SWP-LOG). Le mode de balayage – 1 –, – 2 – ou – 3 – est affiché une rangée plus haut pendant environ 5 secondes. Celui-ci peut être changé à l'aide du bouton de réglage pendant l'affichage.

Exemple: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, temps de balayage 3 s, linéaire, mode – 3 –



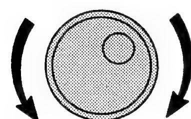
préparer l'entrée de fréquence et sélecter la résolution



régler la fréquence de départ (200 kHz)



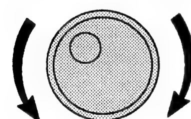
sélecter fSTOP



régler la fréquence d'arrêt (2 MHz)



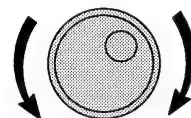
sélecter le temps de balayage (T)



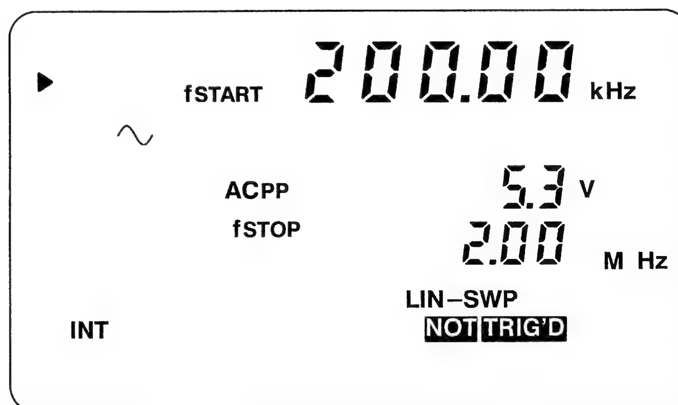
régler le temps de balayage (3 s)



sélecter la caractéristique de balayage (LIN-SWP) et régler le mode de balayage (– 3 –)



L'affichage est alors le suivant:



Le balayage est mise en route par la touche SINGLE pour un balayage en monocoup ou par la touche CONT pour un balayage continu. Pendant le balayage, le clavier est inhibé contre l'entrée. En pressant une deuxième fois les touches SINGLE ou CONT, un balayage en cours est terminé. "NOT TRIG'D" est affiché de nouveau.
Pour sortir du mode de modulation Sweep, sélecter MOD-OFF.

Lorsqu'on presse la touche SINGLE **pendant un balayage continu**, la fréquence est remise sur f_{START} et un balayage en monocoup est mis en route.
En pressant la touche CONT **pendant un balayage en monocoup**, la fréquence est également remise sur f_{START}, et un balayage continu commence.

La touche HOLD (maintien) permet d'arrêter le balayage sur la fréquence instantanée.
Cette fréquence est affichée dans la rangée supérieure de l'afficheur.
En pressant une deuxième fois la touche HOLD, le balayage est continué.

Pour un déclenchement externe du balayage, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.

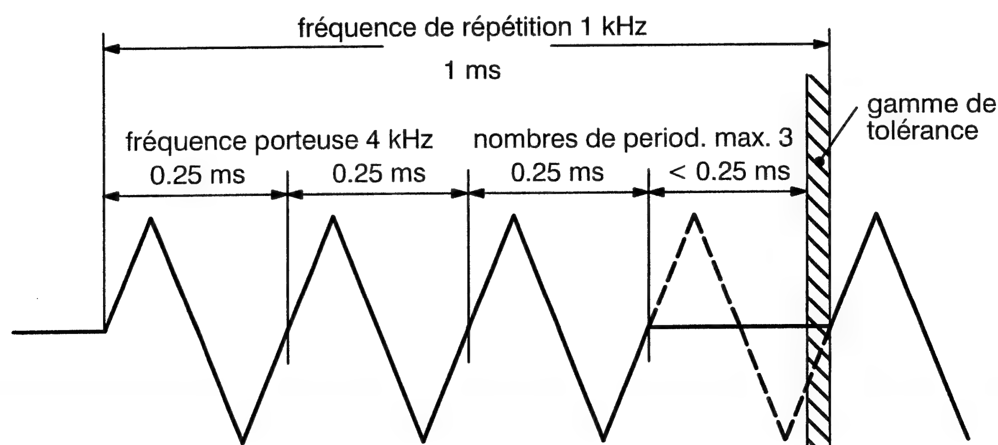
Le retour à l'état d'attente interne est effectué à l'aide de la touche SINGLE ou CONT.

3.5.7.4 Mode de modulation salves (BURST)

Fréquence porteuse:	max. 2 MHz
Périodes porteuse par salve:	1 – 2000
Fréquence de répétition (f_{MOD})	
– interne:	1 kHz, réglé invariablement
– externe:	0 – 200 kHz

Lors du réglage de la fréquence porteuse pour salve en continu, tenir compte de ce que la dernière période de la salve choisie doit être terminée avant le début de la salve suivante.

p.ex.:	fréquence de répétition	1 kHz	(1 ms par salve)
	nombre de périodes	1000	(1 µs par période), c.à.d.
	fréquence porteuse	>1 MHz	(durée de la période < 1 µs)
ou	fréquence de répétition	1 kHz	(1 ms par Burst)
	fréquence porteuse	4 kHz	(durée de la période 0,25 ms), c.à.d.
	nombre de périodes	max. 3	(durée de salve < 1 ms)



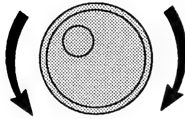
Pendant le déroulement d'une salve, des impulsions de déclenchement externes sont ignorées.

Exemple: nombre des périodes 10, fréquence porteuse 18 kHz, sinus

FREQUENCY



préparer l'entrée de fréquence et sélecter la résolution



régler la fréquence 18,00 kHz

WAVEFORM

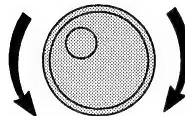


sélecter le signal sinusoidal

MOD PARAMETER



sélecter le nombre des périodes (N)



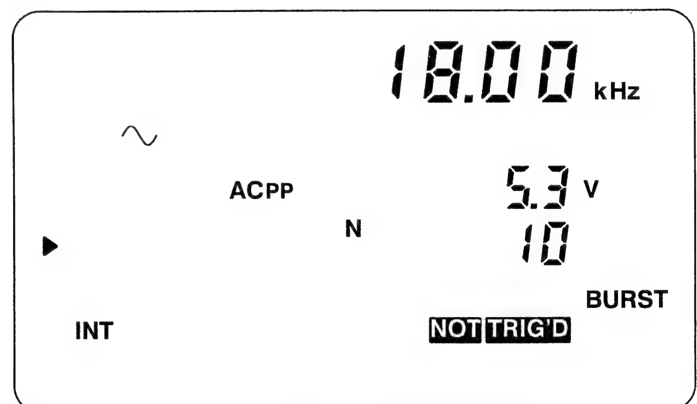
et régler 10

MOD MODE



sélecter salves (BURST)

L'affichage est alors le suivant:



A l'aide de la touche SINGLE, salve en monocoup, et à l'aide de la touche CONT, salve en continu est mise en route. Lorsque le mode salve est en cours, les paramètres peuvent être changés dans les limites admissibles.
En pressant encore une fois la touche SINGLE ou CONT, le salves est terminé. Pour quitter le mode de modulation, sélecter BURST MOD-OFF.
Pour un déclenchement externe de salves, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.
Les touches SINGLE, CONT ou EXT peuvent être utilisées pour retourner à un signal de déclenchement interne.

3.5.8 Stockage et rappel de réglages d'appareil

9 réglages d'appareil complets peuvent être stockés dans les registres de mémoire 1 – 9. Le mode de fonctionnement actuel est stocké individuellement. Les mémoires sont protégées par une batterie de secours, c.à.d. les valeurs restent stockées également après la mise hors circuit de l'appareil.

Lors de la remise en circuit, l'appareil effectue sa routine d'enclenchement. Ensuite, il reprend le dernier mode de fonctionnement réglé avant la mise hors circuit.

Stockage

Le stockage est réalisé en pressant la touche STORE (stocker). REG et un chiffre de 1 à 9 pour le numéro du registre de mémoire sont affichés. A l'aide du bouton de réglage, on peut désormais choisir le numéro du registre de mémoire sous lequel les valeurs doivent être stockés.

En pressant encore une fois la touche STORE, le stockage sous le numéro choisi est effectué. Les valeurs éventuellement stockées sous ce numéro sont surécrites et ainsi effacées.

Rappel

Le rappel de réglages stockés est fait à l'aide de la touche RECALL (rappel). REG et un numéro de registre de mémoire sont affichés. L'affichage complet se met à clignoter. Les données de ce registre de mémoire sont affichées, toutefois, elles ne sont pas encore réalisées.

Le réglage des numéros 1 à 9 du régistre de mémoire et l'affichage de leur contenu sont possibles à l'aide du bouton de réglage. Seulement après avoir pressé encore une fois la touche RECALL, le réglage affiché est effectué.

3.5.9 Messages d'erreurs, erreurs d'utilisation

Après son enclenchement, l'appareil vérifie automatiquement la mémoire de programme, le processeur RAM, le registre de mémoire pour les réglages actuels et les registres de mémoire 1 à 9 pour les réglages d'appareil. Les données stockées dans les mémoires restent inchangées.

Ensuite, un test de la protection contre la surcharge est réalisé.

Pendant le fonctionnement, l'appareil vérifie si les valeurs entrées sont valables, et si elles ne dépassent pas la gamme.

3.5.9.1 Messages d'erreurs lors de l'enclenchement

Les erreurs reconnues pendant l'enclenchement de l'appareil sont affichées par "Err" suivi d'un chiffre sur l'indicateurde fréquence.

Les chiffres ont la signification suivante:

Err 1	Erreur de "checksum" de la mémoire de programme
Err 2	Erreur du processeur RAM
Err 3	Mémoire des valeurs actuelles défectueuse
Err 4	Mémoire des réglages 1 – 9 défectueuse
Err 5	Protection contre la surcharge
Err 6	Erreur lors de génération de fréquence

Les erreurs 1 et 2 interdisent la poursuite du fonctionnement. En présence d'un message d'erreur 3 ou 4, le fonctionnement est possible après avoir effacée le message d'erreur en pressant une touche quelconque (sauf LOCAL), cependant, le stockage de données dans le registre correspondant n'est plus possible.

3.5.9.2 Directives pour l'exploitation, erreurs d'entrée

Le dépassement de limites admissibles est indiqué par le clignotement de la variable correspondante. Ensuite, l'appareil retourne automatiquement sur les dernièrs réglages valables.

Le message d'erreur Err 5 pendant le fonctionnement indique que la protection contre la surcharge de la sortie du signal a été activée. Dans un tel cas, enlever le câble BNC de la prise de sortie et vérifier l'ensemble de mesure.
L'effacement du message d'erreur et la libération de la sortie sont possibles à l'aide d'une touche quelconque (sauf LOCAL).

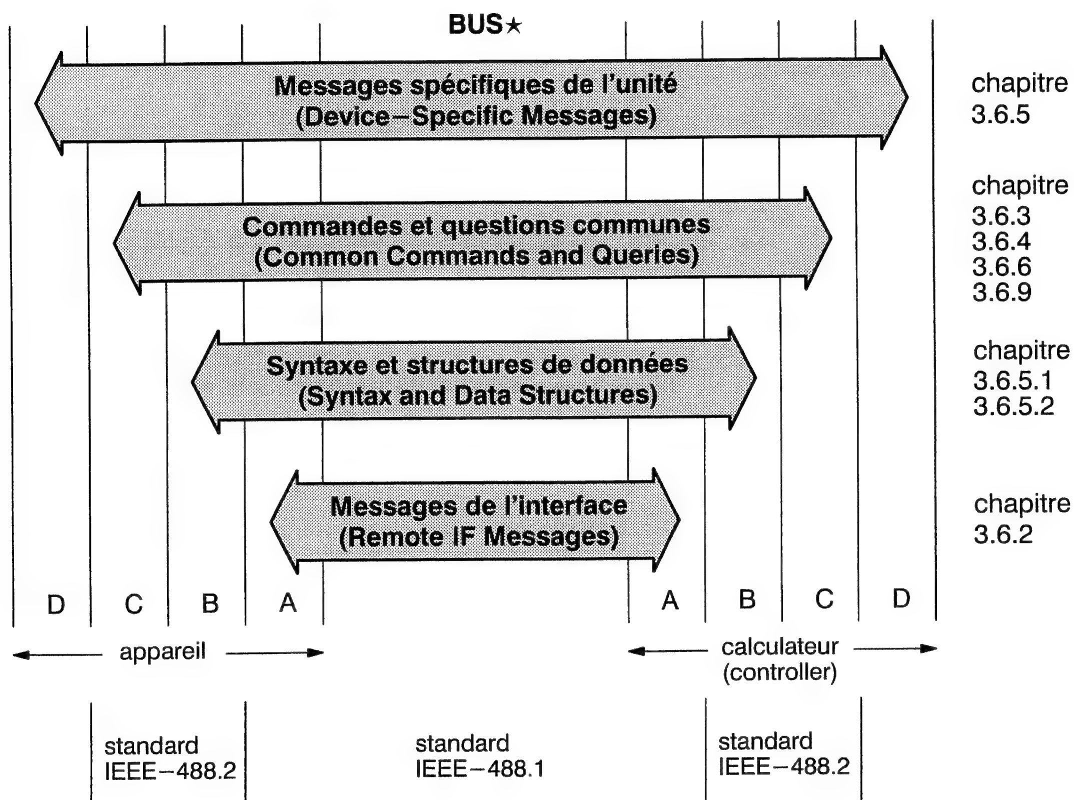
3.6 TELECOMMANDE DE L'APPAREIL (BUS IEEE-488)

3.6.1 Introduction

Toutes les fonctions du générateur peuvent être commandées par l'intermédiaire de l'interface IEEE/CEI.

Pour ce faire, l'opérateur doit être familier avec l'utilisation générale de l'appareil, les fonctions de modulation et les plages des paramètres. Pour une description détaillée comprenant des exemples, voir le chapitre 3.5.

Les fonctions de l'interface bus IEEE, les commandes et les questions (queries) selon IEEE-488.2 et les commandes spécifiques de l'unité sont décrites dans les chapitres suivantes.



A = fonctions de l'interface
B = fonctions de l'échange d'informations
C = fonctions communes du système
D = fonctions de l'appareil

★ Ce schéma est en conformité avec "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987)

Pour la commande du générateur, l'adresse de l'unité doit être connue, elle est mise à 20 à l'usine. L'adresse peut être affichée en pressant le bouton-poussoir ADDR et modifiée en une valeur entre 1 – 30 par le bouton de réglage.

Après l'enclenchement, l'appareil est toujours en fonctionnement "local"(utilisation par le clavier). Lorsqu'il est adressé comme écouteur par un calculateur, REMOTE est affiché. Le bouton de réglage et tous les boutons-poussoirs sauf LOCAL sont bloqués, et l'appareil peut être télécommandé. La remise en fonction manuelle s'effectue par la commande adressée GTL (go to local) ou par le bouton-poussoir LOCAL. Pour éviter une remise accidentelle en fonctionnement manuel, le bouton-poussoir LOCAL peut être bloqué à l'aide de la commande universelle LLO (local lockout).

3.6.2 Fonctions de l'interface

Les fonctions d'interface suivantes sont prévues:

AH1:	récepteur d'accord (handshake)	SR1:	demande de service
SH1:	émetteur d'accord (handshake)	DC1:	device clear (interface)
L3:	fonction écouteur	DT1:	fonction de déclenchement
T6:	fonction parleur	PP0:	pas de sondage parallèle
RL1:	à distance/local	C0:	pas de fonction de commande (controller)
		E2:	driver tri-state

Le matériel (hardware), le schéma des bornes et la procédure d'accord (handshake) correspondent à la norme IEEE-488.1.

3.6.3 Commandes communes selon IEEE-488.2

Données du système:

⋆IDN? Identification Query

Après la réception de cette question, le PM5136 génère la réponse suivante:

FLUKE,PM5136,0,Vx.x/0000 x.x = version du logiciel (software status)

Séquences internes:

⋆RST Reset Command

Cette commande met en route un "reset" dans un état défini:

modulation	hors	rapport cyclique	50 %
fréquence	1 kHz	amplitude (AC)	en
forme d'onde	sinus	tension (DC)	hors
amplitude de sortie	1,1 V	symétrie	en
tension DC	0		

La commande est sans effet sur les mémoires internes de l'appareil et les registres d'autorisation et d'état de l'interface.

⋆TST? Selftest Query

L'appareil vérifie automatiquement la mémoire des réglages actuels, les registres de mémoire 1 – 9, et la protection contre les surcharges. Le contenu des registres et les menus restent inchangés. Le test dure environ 1 seconde.

Un zéro dans la chaîne de réponse indique que le test est terminé sans détection d'erreurs.

1 signifie erreur pendant le test de la mémoire des réglages actuels
2 signifie erreur pendant le test des registres de mémoire 1 – 9
8 signifie réponse de la protection contre les surcharges

Synchronisation:

⋆OPC Operation Complete Command

Sur le PM5136, cette commande est utilisée en liaison avec le mode de balayage en monocoup ou salve en monocoup. Lorsque ces modes sont sélectionnés par l'intermédiaire du bus CEI suivi de la commande ⋆OPC, le bit 0 (operation complete) dans le "standard event status register" est mis à 1, si le balayage ou la salve est terminé. Ce bit met en action le bit 5 du "status byte register" (event status bit) et déclenche une demande de service. Le calculateur peut désormais reconnaître que le mode est terminé et mettre en route les mesures suivantes en fonction du programme utilisateur. Cependant, le déclenchement de la demande de service dépend de ce que les bits correspondants ont été autorisés auparavant (voir le chap. 3.6.4).

⋆OPC? Operation Complete Query

⋆OPC? est également significatif pour le mode de balayage en monocoup ou salve en monocoup. Si la question ⋆OPC? est transmise vers l'appareil pendant ces modes, l'appareil attend la fin du mode et met 1 dans le registre de sortie, ce qui peut être lu sans demande de service par le calculateur, avant de poursuivre le programme utilisateur.

Les données dans le registre de sortie activent généralement le bit 4 du "status byte register" (MAV, message available) et déclenchent une demande de service via SRQ. Pour éviter ceci, le bit 4 ne doit pas être autorisé. Le bit 0 (operation complete) du "standard event status register" n'est pas influencé par ⋆OPC?.

⋆WAI Wait-to-Continue Command

Transmise vers l'appareil dans un message commun avec d'autres commandes, cette commande assure que la commande suivant ⋆WAI est exécuté seulement après l'exécution de la commande précédente. Sur le PM5136 ce command fait de l'effet d'un terminateur.

⋆TRG Trigger Command

En recevant cette commande, le générateur déclenche salve respect. balayage, si une de ces fonctions a été sélectionnée auparavant.

Etat et événement:

⋆CLS Clear Status Command

Tous les bits du ”standard event status register” et du ”status byte register” sont mis à zéro. Si ⋆CLS est transmis seul ou comme première commande dans un message, le contenu du registre de sortie est effacé également.

⋆ESE Standard Event Status Enable Command

⋆ESE suivi d'une valeur décimale, met les bits correspondant à cette valeur dans le ”standard event status enable register” à 1. Les bits correspondants du ”standard event status register” sont autorisés (enabled) (voir le chap. 3.6.4).

⋆ESE? Standard Event Status Enable Query

Sondage du contenu du ”standard event status enable register”. La sortie est réalisée comme valeur décimale.

Exemple: ”255” = tous les bits mis à 1. Ainsi, toutes les fonctions du ”standard event status register” sont autorisées.

⋆ESR? Standard Event Status Register Query

Sondage du contenu du ”standard event status register”. La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale. Par ce sondage le registre est affacé.

⋆SRE Service Request Enable Command

⋆SRE suivi d'une valeur décimale met à 1 les bits correspondant à cette valeur dans le ”service request enable register”, à l'exception du bit 6. Les bits correspondants du ”status byte register” sont autorisés (enabled) (voir le chap. 3.6.4).

⋆SRE? Service Request Enable Query

Sondage pour le contenu du ”service request enable register”. La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale.

⋆STB? Read Status Byte Query

Sondage pour le contenu du ”status byte register”. La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale.

Mémorisation de réglages:

⋆SAV Save Command

En liaison avec un numéro de 1 à 9, cette commande mémorise le réglage actuel dans la location correspondânte de la mémoire. Les locations ne sont pas influencées par la commande ⋆RST ou pendant la mise hors circuit de l'appareil.

⋆RCL Recall Command

Cette commande suivie d'un numéro de 1 à 9 indiquant le numéro de location de la mémoire rappelle et réalise le réglage mémorisé dans cette location.

3.6.4 Demande de service (Service Request)

Une demande de service est déclenchée lorsqu'un ou plusieurs bits du "status byte register" sont mis à 1 et si les bits correspondants ont été autorisés par l'intermédiaire du "service request enable register".
Le sondage pour le contenu du "status byte register" s'effectue par le calculateur dans une procédure série (serial poll).

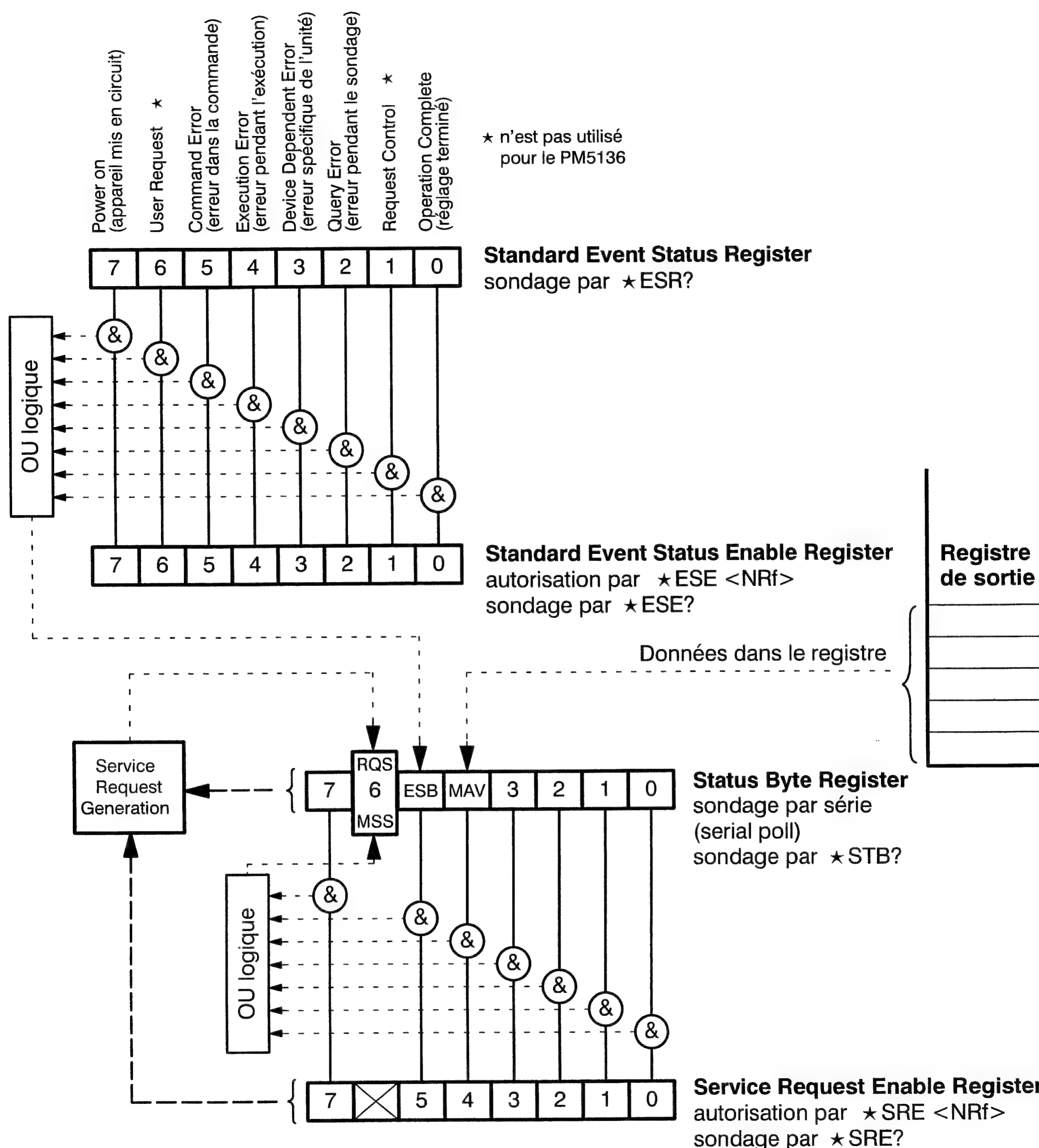
Schéma du "status byte register" dans le PM5136:

Bit	Fonction	Valeur décimale
0	Protection contre les tensions externes déclenchée	1
1	non utilisés	2
2		4
3		8
4	Message disponible (message available, MAV)	16
5	Bit dans le "standard event status register" est mis à 1	32
6	Demande de service (request for service, RQS)	64
7	non utilisé	128

Pour obtenir l'information que des bits dans le "standard event status register" sont mis à 1 par l'intermédiaire d'une demande de service, ces bits doivent avoir été autorisés par ⋆ESE **et** le bit 5 du "status byte register" doit avoir été autorisé par ⋆SRE.

Une lecture directe sans demande de service est possible par les questions ⋆ESR? pour le "standard event status register" et par ⋆STB? pour le "status byte register".

Schéma du "Standard Event Status Register"



<NRf> est la valeur décimale dont la valeur binaire met les bits du "enable register" correspondant à 1. Ainsi, les bits correspondants du "standard event status register" ou du "status byte register" sont autorisés.

Tous les bits du "standard event status enable register" et du "service request enable register" sont mis à 0 lors de l'enclenchement de l'appareil. De ce fait, dans les programmes utilisateur, tenir compte, de ce que les bits requis doivent être remis à 1, si la fonction d'une demande de service ou une sondage par série est exigée.

3.6.5 Commandes spécifiques de l'appareil

Le schéma suivant donne les commandes pour choisir les modes de fonctionnement et les paramètres et pour entrer des valeurs en fonctionnement télécommandé.

"|" sépare des expressions qui peuvent être utilisées, au choix.

"NRf" (flexible numeric representation). Valeur numérique à l'intérieur de la gamme admissible sous la forme d'une valeur intègre, fractionnaire ou exponentielle (NRf 1, 2 ou 3 selon IEEE-488.2), le nombre des chiffres étant limité à max. 10 et à 1 pour l'exposant. L'appareil met automatiquement l'unité **Hz**, **V**, **s** ou **%**. Les valeurs dépassant la résolution maximum d'une sous-gamme sont arrondies.

Par opposition à la fonction manuelle, la résolution pour une gamme de 100 Hz à 5 MHz est de 10 Hz en fonctionnement à distance, excepté pour balayage; cependant, ces chiffres ne sont pas affichés.

Quelques en-têtes peuvent être utilisés comme des en-tête de commandes pour la transmission de valeurs et, en liaison avec un point d'interrogation, comme en-tête de question. L'appareil répond en transmettant la valeur actuelle.

Exemple: **FREQ 5e6** met une fréquence de 5 MHz
FREQ? réponse: FREQ 5.000E6

Dans la table suivante, le point d'interrogation de ces en-têtes est mis entre paranthèses, p.ex. FREQ(?).

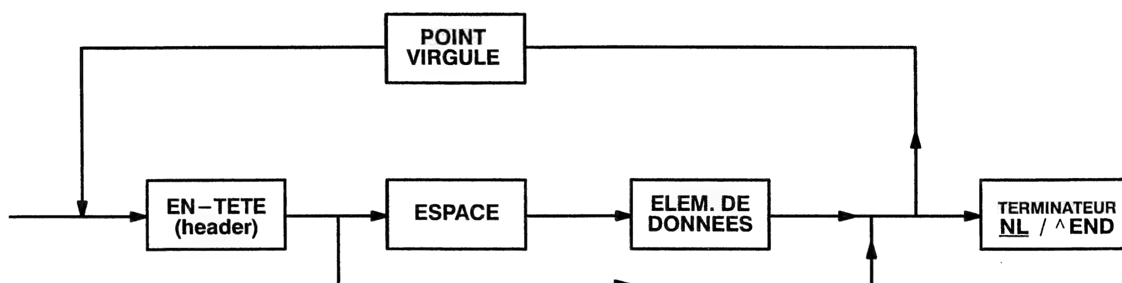
La majorité des commandes peut être utilisée sous la forme d'abréviations (caractérisées par des lettres majuscules dans la table).

Exemple: **SYM**METRY **ON** ou abrév. **SYM ON**

3.6.5.1 Syntaxe des commandes de programmation

Un nombre quelconque de commandes peut être transmis vers le générateur dans un message. Le point-virgule ";" doit être utilisé comme séparateur entre les commandes.

L'en-tête et les données de programmation doivent être séparées par un espace. La fin d'un message doit être caractérisée par NL (new line), ^END ou les deux.



3.6.5.2 Terminateur

Le générateur accepte ^END, NL (ASCII 10 déc.) ou les deux comme terminateur pour une commande de programmation.
Il utilise également ^END et NL comme terminateur d'une réponse. Une compatibilité avec des calculateurs anciens peut être obtenue par la programmation d'autres terminateurs. Pour ce faire, on utilise la commande TRM suivie de la valeur décimale du caractère ASCII requis.

Exemple:	**TRM 13,10**	programmation de CR NL comme terminateur de la réponse

Dans un tel cas, l'appareil n'est plus conforme à IEEE-488.2.

TRM sans valeur décimale, avec ⋆RST ou les fonctions de l'interface SDC/DCL, programme le terminateur initial. Celui-ci est utilisé également après la remise en circuit de l'appareil.

3.6.5.3 Réglage de la fréquence

En-tête/Question:	**FREQ(?)**	Fréquence, fréquence porteuse, aussi fréq. de départ (balayage)
	STARTFREQ(**?**) | **STFRE**Q(**?**)	Fréquence de départ (balayage)
	STOPFREQ(**?**)	Fréquence d'arrêt (balayage)
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	Fréquence max. dépend de la forme d'onde. Gamme de fréquence pour balayage: 1 mHz – 5 MHz	
Exemple:	**FREQ 5E6**	réglage d'une fréquence de 5 MHz

3.6.5.4 Sélection de la forme d'onde

Question:	**WAVE**FORM**?**	
En-tête:	**SINE**	sinus
	TRNGLE	triangle
	SQUARE|**SQR**	carré
	POSPULSE|**PULS**E	impulsions positives
	NEGPULSE	impulsions négatives
	POSSAWTOOTH|**SAW**TOOTH	dent de scie positive
	NEGSAWTOOTH	dent de scie négative
Elém. de données:	néant	
Exemple:	**TRNG**LE ou **TRNG** met forme d'onde triangle	
Remarque:	En opposition à l'entrée par clavier, la valeur d'amplitude n'est pas divisée par moitié automatiquement en cas de commutation aux signaux unipolaires.	

3.6.5.5 Réglage du rapport cyclique

En-tête/Question:	**DUTYC**YCLE(**?**)	met rapport cyclique
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	NRf pour:	
	sinus, carré, impulsions carrés	≤ 20 kHz: 1 ... 99
	carré, impulsions carrés	≥ 20 kHz: 20 ... 80
En-tête/Question:	**SYM**METRY(**?**)	met rapport cyclique en ou hors
Elém. de données:	**ON**|**OFF**	
Remarque:	**SYM ON** signifie rapport cyclique 50 %	
Exemple:	**SQR;DUTYC 20;SYM OFF**	met carré avec rapport cyclique 20%

3.6.5.6 Réglage d'amplitude de sortie

En-tête/Question:	**AMPLT**UDE(**?**)	réglage AC
	DCOFFSET(**?**)	réglage DC
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	AC plus DC ne doivent pas surpasser ±10 V	
En-tête:	**AC**|**DC**	met AC resp. DC en ou hors
Elém. de données:	**ON**|**OFF**	
Remarque:	**DCON**|**DCOFF** resp. **ACON**|**ACOFF** peut aussi être utilisé	

3.6.5.7 Sélection des modes de modulation

En-tête/Question:	**MODLN**(?)	pas en-tête pour balayage
Elém. de données:	**AM**|**FM**|**BUR**ST|**OFF**	
Remarque:	**AM**|**FM**|**BUR**ST	peuvent utilisés aussi comme en-tête seulement
En-tête:	**MODOFF**	déclenche le modulation
Elém. de données:	néant	
En-tête:	**BUR**ST	part la salve, si salve a été sélectée (ON) resp. met salve à "Not Triggered" (OFF)
Elém. de données:	**ON**|**OFF**	
En-tête/Question:	**SWEEP**(?)	
Elém. de données:	**LOG**|**LIN**|**ON**|**OFF**	LOG = balayage logarithmique LIN = balayage linéaire OFF = balayage "Not Triggered" ON = met en route le balayage, si balayage a été sélectionné

Remarque: Pendant le balayage en cours des messages spécifiques de l'unité ne sont pas acceptés sauf MODOFF, MODLN OFF et SWEEP OFF. Par ces messages un balayage en monocoup dans le mode –2– est mis à f_{START}

En-tête:	**SINGLE**|**CONT**INUOUS	met en route salve ou balayage en monocoup ou en continu
Elém. de données:	néant	
En-tête:	**AMSWE**EP	combine AM avec balayage
Elém. de données:	**LIN**|**LOG**	
Exemples:	**MODLN AM** ou **AM**	Modulation d'amplitude
	MODLN FM ou **FM**	Modulation de fréquence
	SWEEP LIN;CONT	Balayage linéaire, en continu
	BURST;BURST ON	Salve, en continu
	BURST OFF	Salve, "Not Triggered"

3.6.5.8 Réglage des paramètres de modulation

En-tête/Question:	**AMDEP**TH(**?**)	Profondeur de mod. pour AM, %
	FMDEVIATION(**?**)	Déviation de fréq. pour FM, %
	SWEEPTIME(**?**)	Temps de balayage
	SWEEPMODE(**?**)	Mode de balayage –1– , –2– ou –3–
	ONPERIODS(**?**)	Cycles par salve
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	Gammes et limites pour ces réglages sont décrites dans chap. 3.5.	

3.6.5.9 Sélection de la source du signal de modulation/déclenchement

En-tête/Question:	**TRIGS**RC(**?**) | **TRGS**RC(**?**) ou **MODSRC**(**?**)	Source du signal de modulation/déclenchement
Elém. de données:	**INT** | **EXT**	
En-tête/Question:	**TRIGF**UNCTION(**?**) ou **TRGF**UNCTION(**?**)	Fonction de déclenchement
En-tête/Question:	**SINGL**E | **CONT**INUOUS	
Remarque:	Cette commande détermine, que la commande '⋆TRG' ou un fonction de déclenchement de l'interface, p.ex. GET, met en route une salve resp. balayage en monocoup ou en continu.	

3.6.5.10 Commandes supplémentaires

En-tête:	**HOLD**	maintien de signal de sortie sur l'amplitude actuelle (fréquence 0,1 mHz ... 1 Hz); met signal de sortie à zero (fréquence 1 Hz ... 20 kHz). En opposition à la bouton HOLD la commande HOLD n'est pas effective pendant le balayage
	RELEASE	déblocage du fonction HOLD
	ENABLE	remettre RPP
Question:	**OUTP**UT**?**	question pour signal de sortie

Exemples:

Modulation d'amplitude interne:

Fréquence 150 kHz	**FREQ 150E3**
Form d'onde sinus	**SINE**
Amplitude de sortie 4,5 V	**AMPLT 4.5**
Modulation d'amplitude	**AM**
Source de modulation interne	**MODSRC INT**
Profondeur de modulation 50%	**AMDEP 50**

Balayage linéaire; fréquence de départ et amplitude telles que ci-dessus:

Débrancher modulation d'amplitude	**MODOFF**
Balayage linéaire	**SWEEP LIN**
Fréquence d'arrêt 5 MHz	**STOPF 5E6**
Temps de balayage 5 s	**SWEEPT 5**
Mode – 3 –	**SWEEPM 3**
Balayage en continu	**CONT**

Salve avec 5 cycles, fréquence porteuse 15 kHz, amplitude 5 V:

Modulation hors	**MODOFF**
Fréquence 15 kHz	**FREQ 15E3**
Amplitude 5 V	**AMPLT 5**
Mode de modulation salve (BURST)	**BUR**
Nombre des cycles 5	**ONPER 5**
Salve en continu	**CONT**

Les commandes dans les exemples peuvent être transmises au générateur également sous la forme d'un message rassemblé:

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODSRC INT;AMDEP 50	(AM)
MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEEPT 5;SWEEPM 3;CONT	(Balayage)
MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;ONPER 5;CONT	(Salve)

3.6.6 Mode d'apprentissage ('Learn mode')

Après la réception de la commande ⋆LRN? le générateur transmet un message comprenant le réglage actuel complet de l'appareil. Ce message peut être lu par le contrôleur, stocké dans un programme et envoyé vers le générateur ultérieurement sous la forme d'un message de commandes. Ainsi des réglages manuelles du clavier peuvent être introduits dans un programme.

Exemple d'une réponse après la réception de ⋆LRN?:

MODOFF; FREQ 20.00E3; SINE; AMPLT 2.00; DCOFFS 1.0; DUTYC 80; ACON; DCON; SYM ON; MODLN AM; MODSRC INT

MODOFF	supprime une modulation évent. réglée auparavant
FREQ 20.00E3	fréquence porteuse 20 kHz
SINE	forme d'onde sinus
AMPLT 2.00	amplitude de sortie 2,0 V
DCOFFS 1.0	tension continue 1,0 V
DUTYC 80	rapport cyclique 80 %
ACON	tension alternative enclenchée
DCON	tension continue enclenché
SYM ON	symétrie du signal enclenchée (asymétrie de 80 % non effective)
MODLN AM	mode de modulation d'amplitude
MODSRC INT	signal de modulation interne

3.6.7 Exemple d'un programme

L'exemple suivant est valable pour un calculateur compatible IBM avec interface IEEE-488 incorporée. Nous supposons que l'opérateur soit familier avec les principes fondamentaux du système d'exploitation du calculateur (MS-DOS) et du langage QUICKBASIC (là partir de version 4.0).

Ce programme permet l'entrée des commandes par l'intermédiaire du clavier du calculateur et la transmission vers le générateur par l'intermédiaire de l'interface.

```
DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl.bas'

 CLS
 PRINT " "
 PRINT " "
 PRINT "                          ***** DEMO PROGRAM FOR PM5136 *****"
 PRINT
 PRINT"                               PRESS 'RETURN' TO CONTINUE "
 PRINT
 PRINT                            To leave running program type 'END' or 'end' "
 BEEP
 PRINT
 B$ = ""
 DO                                                   'waiting for 'RETURN'
     DO UNTIL B$ <> ""
         B$ = INKEY$
     LOOP
     IF ASC(B$) <> 13 THEN
         COLOR 23, 0                                  'means flashing screen
         PRINT
         PRINT
         PRINT
         PRINT                                        "Wrong key!  Press 'RETURN' "
         BEEP
         B$ = ""
     END IF
 LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

 COLOR 7, 0                                           'flashing off
 CLS                                                  'clears screen
 Stp = 0
 BDNAME$ = "GEN1"                                     'name of the device on the conf.table
 CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)                           'open device
 CALL ErrChk(1, GEN%)                                 'check error

 IF Stp = 0 THEN
     CALL IBCLR(GEN%)                                 'send interface clear
     CALL ErrChk(2, IBSTA%                            'check error
 END IF

 F Stp = 0 THEN
     A$ = "*ese 255"                                  'initialize ESR register
     CALL SendCmd(A$)                                 'send command

     A$ = "*cls"                                      'clear status register
     CALL SendCmd(A$)                                 'send command
```

```
    A$ = "*IDN?"                                      'ask for identity
    CALL SendStr(A$)                                  'send command string

    WHILE Stp = 0
        LINE INPUT "COMMAND :          ", A$          'reading keyboard input
        IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
            CALL IBLOC(GEN%)                          'set instrument to 'LOCAL'
            CLS                                       'clear screen
            Stp = 1
        ELSE
            CALL SendStr(A$)                          'send command string
        END IF
        PRINT
        PRINT
    WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%)                                 'Error handler
    SHARED Stp
    SELECT CASE Cs
        CASE 1
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "IBFIND ERROR"
                PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
                PRINT
                Stp = 1                               'terminate program
            END IF
        CASE 2
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT                                 "BUS ERROR!"
                PRINT
                PRINT                  "Please check connections and start program again"
                PRINT
                Stp = 1                               'terminate the program
            END IF
        CASE 3
            IF Sts% < 0 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "GPIB ERROR"
                PRINT
            END IF
            IF Sts% > 16383 THEN
                PRINT
                PRINT
                PRINT "TIME OUT ERROR"
                PRINT
            END IF
    END SELECT
END SUB
```

```
SUB SendCmd (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB without response
    SHARED GEN%
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)                         'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
    'Send command string to instrument via GPIB with response
    SHARED GEN%
    qry = 0                                        'query flag
    qer = 0                                        'error query flag
    CALL IBWRT(GEN%, WR$)                          'output command string

    IF IBSTA% < 0 THEN
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
    ELSE
        Stat = 0
        CALL IBRSP(GEN%, Stat%)                    'get status byte from instrument
        CALL ErrChk(3, IBSTA%)                     'check error
        IF (Stat% AND 1) THEN
            PRINT "POWER PROTECTION TRIPPED"
            PRINT
        END IF
        IF (Stat% AND 16) THEN                     'checks whether MAV is set
            qry = 1
        END IF
        IF (Stat% AND 32) THEN                     'checks whether ESB is set
            BEEP
            WR$ = "err?"                           'error query
            CALL IBWRT(GEN%, WR$)                  'output command string
            qry = 1
            qer = 1
        END IF
    END IF

    IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN         'check if query command
        MaxLen = 164                               'max. length of response string
        RD$ = SPACE$(MaxLen)                       'clear response string
        CALL IBRD(GEN%, RD$)                       'get response string
        IF IBSTA% < 0 THEN
            CALL ErrChk(3, IBSTA%)                 'check error
        ELSE
            PRINT
            PRINT "RESPONSE :                      " + RD$ 'response string
            IF qer = 1 THEN
                WR$ = "*cls"                       'clear status register
                CALL IBWRT(GEN%, WR$)              'output command string
            END IF
        END IF
    END IF
END SUB
```

3.6.8 Messages d'erreurs

Lorsque la question "ERR?" est transmise au générateur, celui-ci transmet une réponse avec un numéro d'erreur et une description d'erreur sous la forme d'un texte clair qui peut être lu par le calculateur.

Message d'erreur	**voir le paragraphe**
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.6.5 / 3.6.10
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.4 / 3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.3
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.4
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.3
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.4
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	4.8
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	4.8
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.6.3
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 130/OUTPUT OVERLOADED	3.5.9 / 3.6.5.10 / 4.7
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.5.9.1
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.6.5.7
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.6.5.10
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.6.5.7
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.6.5.7
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9.1
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9.1
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.6.4
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.6.4
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.3
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM–DEVIATION	3.5.4
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.3
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.6.9 Liste alphabétique des commandes

Les abréviations possibles sont imprimées en caractères gras.

3.6.9.1 Commandes communes et questions (Common Commands and Queries, IEEE-488.2):

Commande/Question	Description	Page
⋆**CLS**	Efface 'standard event status register' et 'status byte register'	3 – 27
⋆**ESE** <NRf>	Commande du 'standard event status enable'	3 – 27
⋆**ESE?**	Question du 'standard event status enable'	3 – 27
⋆**ESR?**	Interrogation du 'standard event status register'	3 – 27
⋆**IDN?**	Question pour l'identité	3 – 25
⋆**OPC**	Commande 'operation complete'	3 – 26
⋆**OPC?**	Question 'operation complete'	3 – 26
⋆**RCL 1...9**	Appel d'une location de la mémoire	3 – 28
⋆**RST**	Commande 'reset'	3 – 25
⋆**SAV 1...9**	Mémorisation de réglages	3 – 28
⋆**SRE** <NRf>	Commande 'service request enable'	3 – 27
⋆**SRE?**	Question 'service request enable'	3 – 27
⋆**STB?**	Interrogation du 'status byte register"	3 – 27
⋆**TRG**	Commande de déclenchement	3 – 26
⋆**TST?**	Auto-test	3 – 26
⋆**WAI**	Commande 'wait-to-continue'	3 – 26

3.6.9.2 Messages spécifiques de l'unité (Device-Specific Dommands):

Commande/Question	Description	Page
AC ON|OFF	Amplitude AC en/hors	3 – 32
ACON	Amplitude AC en	3 – 32
ACOFF	Amplitude AC hors	3 – 32
AM	Modulation d'amplitude	3 – 33
AMDEPTH(**?**) <NRf>	Profondeur de modulation pour AM	3 – 34
AMPLTUDE(**?**) <NRf>	Amplitude de sortie	3 – 32
AMSWEEP **LIN|LOG**	AM combiné avec balayage	3 – 33
BURST	Mode de modulation salve	3 – 33
BURST **ON|OFF**	Part salve resp. met salve à 'Not triggered'	3 – 33
CONTINUOUS	Part salve resp. balayage en continu	3 – 33
DUTYCYCLE(**?**) <NRf>	Rapport cyclique du signal de sortie	3 – 32
DCOFFSET(**?**) <NRf>	Tension DC	3 – 32
DC ON|OFF	Tension DC en / hors	3 – 32
DCON	Tension DC en	3 – 32
DCOFF	Tension DC hors	3 – 32

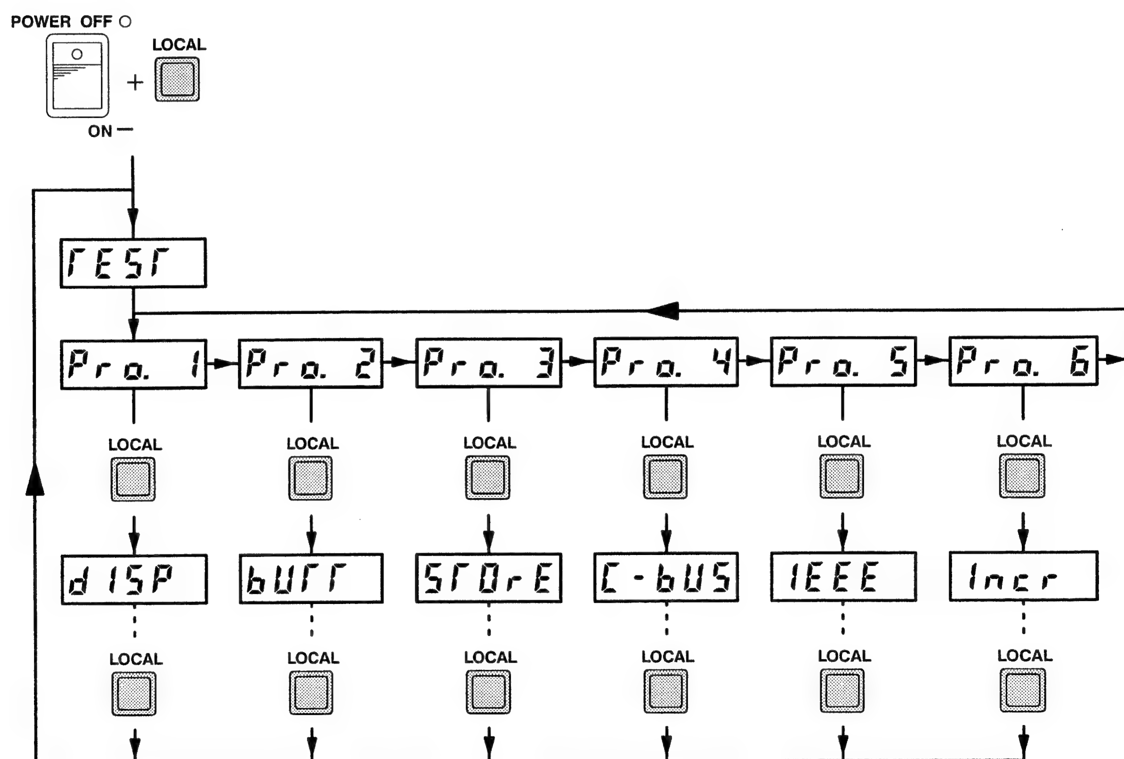
Commande/Question	Description	Page
ENABLE	Remettre de RPP	3 – 34
ERROR?	Sondage d'erreur	3 – 40
FM	Modulation en fréquence	3 – 33
FMDEVIATION**(?)** <NRf>	Déviation pour FM	3 – 34
FREQ(?) <NRf>	Fréquence porteuse	3 – 31
HOLD	Maintien de l'amplitude sur valeur actuelle	3 – 34
MODOFF	Modulation hors	3 – 33
MODLN(?) AM|FM|BURST**|OFF**	Mode de modulation	3 – 33
MODSRC(?) INT|EXT	Source du signal de modulation	3 – 34
NEGPULSE	Impulsion négative	3 – 34
NEGSAWTOOTH	Dent de scie négative	3 – 34
ONPERIODS**(?)** <NRf>	Cycles par salve	3 – 34
OUTPUT**?**	Question du signal de sortie	3 – 34
POSPULSE	Impulsion positive	3 – 32
PULSE	Impulsion positive	3 – 32
POSSAWTOOTH	Dent de scie positive	3 – 32
RELEASE	Déblocage du fonction HOLD	3 – 34
SAWTOOTH	Dent de scie positive	3 – 32
SINE	Sinus	3 – 32
SINGLE	Part salve ou balayage en monocoup	3 – 33
SQUARE	Carré	3 – 32
SQR	Carré	3 – 32
STARTFREQ**(?)** <NRf>	Fréquence de départ pour balayage	3 – 31
STFREQ(?) <NRf>	Fréquence de départ pour balayage	3 – 31
STOPFREQ**(?)** <NRf>	Fréquence d'arrêt pour balayage	3 – 31
SWEEP(?) **LIN|LOG|ON|OFF**	Choisir balayage	3 – 33
SWEEPTIME**(?)** <NRF>	Temps de balayage	3 – 34
SWEEPMODE**(?) 1...3**	Modes de balayage	3 – 34
SYMMETRY(?) **ON|OFF**	Symétrie en ou hors	3 – 32
TRIGFUNCTION**(?) CONT|SING**	Fonction déclenchement	3 – 34
TRGFUNCTION**(?) CONT|SINGL**	Fonction déclenchement	3 – 34
TRIGSRC(?) **INT|EXT**	Source du signal de déclenchement	3 – 34
TRGSRC(?) **INT|EXT**	Source du signal de déclenchement	3 – 34
TRM <NRf>	Changer terminateur	3 – 31
TRNGLE	Triangle	3 – 32
WAVEFORM**?**	Question de la forme d'onde	3 – 32

3.7 PROGRAMME DE TEST

Le programme de test du PM5136 comprend 7 sous-programmes:

1. Test d'affichage
2. Test du clavier
3. Test du registre de mémoire
4. Test des interfaces internes ("Strobe test")
5. Test du bus IEEE/CEI
6. Test du bouton de réglage

Le programme de test est activé en pressant la touche LOCAL (environ 3 s) pendant l'enclenchement du secteur, ou en pressant la touche LOCAL et la touche cachée RESET. Après la routine d'enclenchement, "TEST" est affiché, suivi du menu des sous-programmes 1 à 7. En pressant brièvement la touche LOCAL, le test requis peut être choisi et réalisé. En pressant une seconde fois la touche LOCAL (pendant environ 1 seconde), on retourne dans le menu des sous-programmes. Pour quitter le programme de test, presser la touche RESET, ou mettre l'appareil hors circuit.



Programme 1: Test d'affichage

Ce test est utilisé pour vérifier la fonction de l'indicateur à cristaux liquides et des décodeurs/drivers correspondants.

Après avoir choisi le test d'affichage en pressant la touche LOCAL lors de l'affichage "Pro. 1" dans le menu des sous-programmes, l'appareil affiche "dISP". Ensuite, tous les segments de l'affichage sont enclenchés successivement. L'affichage reste inchangé jusqu'à ce qu'on retourne dans le menu en pressant la touche LOCAL ou quitte le programme de test.

Programme 2: Test de clavier

Ce test vérifie la fonction des touches et du décodeur de clavier.

Après la sélection de ce test, "bUTT" (button) est affiché. Presser alors une touche quelconque (LOCAL excepté), et le numéro de cette touche et un numéro de contrôle, p.ex. 12–2, sont affichés lors de l'appui sur la touche DC. Ce numéro de contrôle est généré par le décodeur de clavier et peut être changée en 0, 1, 2 ou 3 en pressant encore une fois cette touche. Les touches ont été numérotées ligne par ligne, de gauche à droite. Ainsi, par exemple, la touche SINGLE porte le numéro 5, et la touche ADDR porte le numéro 11.
Pour retourner au menu des sous-programmes, presser la touche LOCAL.

Programme 3: Test du registre de mémoire

Ce test vérifie des registre 1 à 9 pour le stockage des réglages d'adresse et le registre 0 qui mémorise les données actuelles avant la mise hors circuit. Le contenu de ces données n'est ni changé ni effacé lors du test et reste ainsi disponible après la fin du test.

Ce test est réalisé automatiquement. Les numéros des registres vérifiés sont affichés successivement. Pour les registres libres d'erreur, "PASS" est affiché après l'achèvement du test. Dans le cas d'une erreur, "Error" est affiché.
Le retour au menu s'effectue à l'aide de la touche LOCAL.

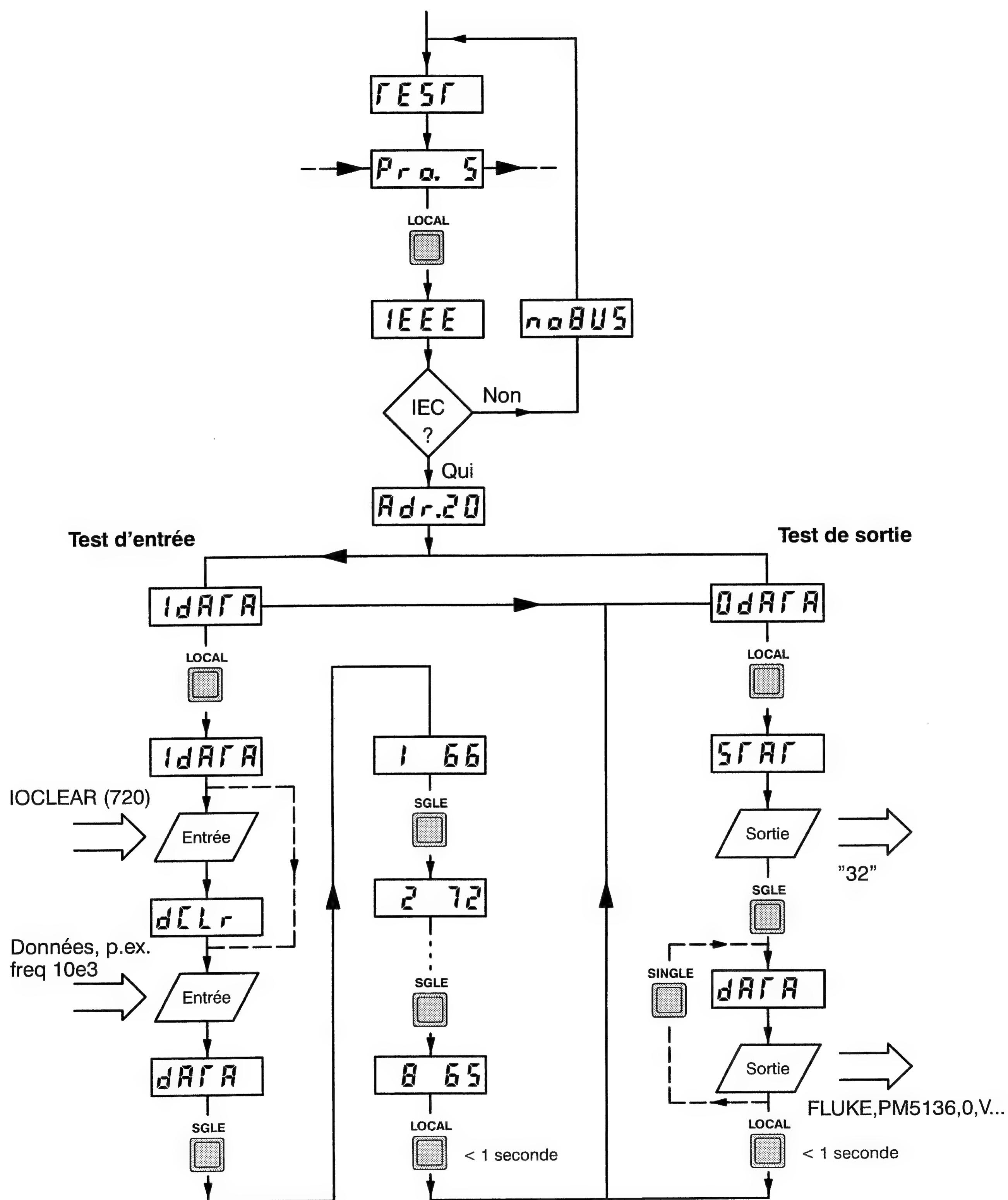
Programme 4: Test des interfaces internes ("Strobe test")

Ce test vérifie la transmission interne vers les registres de décalage dont les sorties peuvent être mises sur "high" ou "low" par appui sur une touche. Il est destiné surtout pour faciliter le dépannage. Une description détaillée est comprise dans le manuel de service.

Programme 5: Test du bus IEEE-488/CEI

Ce test vérifie l'interface incorporé avec ses mémoires d'entrée et de sortie et le codage et le décodage des données transmises.

Ce test est divisé en 3 parties: test pour vérifier si une interface est incorporée et adressable, test d'entrée et de sortie de données.



Après sélection "Pro 5", le test vérifie automatiquement si une interface est disponible. Si non, "noBUS" est affiché et l'appareil retourne dans le menu du programme de test. Sur les versions avec bus CEI, on peut choisir entre le test d'entrée ("IdATA") et le test de sortie ("OdATA"). La sélection est faite en pressant la touche LOCAL. L'adresse d'appareil est mise sur 20.

Test d'entrée:

Après la réception de la commande d'interface "IOCLEAR(720)", "dCLr" est affiché. Lors de la réception de données pour le réglage de l'appareil, "dATA" est affiché, et les 8 premières caractères du string peuvent être affichés individuellement en code hexadécimal par appui sur les touches SINGLE ou CONT. L'entrée des données peut être répétée tant de fois que requise.
En pressant brièvement la touche LOCAL (< 1 seconde), le programme retourne au choix entre les tests d'entrée et de sortie,

Test de sortie:

"STAT" est affiché. Tous les bits des "Standard Event Status Register" sont mis sur "1". Lorsque les bits des "Standard Event Status Register" avec la commande ⋆ESE 255 ont été mis sur "1", le bit MAV est mis sur "Status Byte Register". Le contenu du registre peut être lu par le contrôleur avec "Serial Poll" ou avec la question ⋆STB?. Le "Standard Event Status Register" peut également être lu par ⋆ESR?. Les bits sont mis sur "0" en pressant la touche SINGLE ou la touche CONT, "dATA" est affiché et le string d'identification peut être lu par le contrôleur "FLUKE,PM5136,0,Vx.x (x.x = version de logiciel).

Presser la touche LOCAL pendant moins d'une seconde pour retourner à la sélection entre lest tests d'entrée et de sortie. Lorsqu'on presse cette touche pendant plus longtemps, on retourne au menu du programme de test.

Programme 6: Test du bouton de réglage

Ce test vérifie si le sens de rotation est reconnu (affichage "L" ou "r"). En outre, le nombre des impulsions en fonction de la vitesse de rotation est affichée. Une erreur éventuelle est affichée par "Error".

4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1 CONSIGNES DE SECURITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM)

Le PM5136 générateur fonction 0,1 mHz – 5 MHz est

selon EN 61010-1 (consignes de sécurité)
un appareil électrique de mesure et de contrôle comprenant des accessoires de mesure
- destiné à des applications dans le commerce, les processus industriels et l'enseignement.
- de la catégorie de surtension II, degré de contamination 2.

selon EN 55011 (antiparasitage)
un appareil à I.S.M. (appareil HF industriel, scientifique et médical)
- du groupe 1
  qui produit l'énergie HF liée au conducteur et nécessaire au fonctionnement interne de l'appareil lui-même.
- de la classe B
  qui se prête à un fonctionnement dans des zones résidentielles ainsi que dans des entreprises raccordées à un réseau basse fréquence et qui alimente (aussi) des bâtiments d'habitation.

selon EN 50082-1 (résistance au brouillage CEM)
un appareil pouvant fonctionner à des endroits qui
- se caractérisent par le fait qu'ils sont directement raccordés à une tension d'alimentation du réseau basse fréquence.
- peuvent être considérés comme faisant partie d'une zone résidentielle, de zones commerciales et industrielles et de petites entreprises, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

4.2 CARACTERISTIQUES DES PERFORMANCES, SPECIFICATIONS

Les valeurs numériques avec données de tolérances sont garanties par le constructeur. Les valeurs numériques sans tolérances représentent des valeurs moyennes et ne sont mentionnées qu'à titre d'information. Les spécifications ci-après sont valables après 30 minutes de mise en fonctionnement et pour one charge du sortie de signal de 50 Ω. Pour des valeurs de référence voir chap. 4.14 et 4.15. Sauf autres mentions, les tolérances absolues et relatives sont données par rapport à la valeur ajustée.

4.3 FREQUENCE, RESOLUTION

Gamme de fréquence		0.1 mHz – 5 MHz	dépend du mode de fonctionnement et de la forme d'onde	
Sous-gamme	I	0.1 mHz – 0.2 Hz	résolution	0.1 mHz
	II	1 mHz – 2 Hz		1 mHz
	III	10 mHz – 20 Hz		10 mHz
	IV	100 mHz – 200 Hz		100 mHz
	V	1 Hz – 2 kHz		1 Hz
	VI	10 Hz – 200 kHz		10 Hz
	VII	100 Hz – 5 MHz		100 Hz (télécommande: 10 Hz)

Affichage	indicateur à cristaux liquides (LCD)	avec éclairage
Réglage	2 touches, bouton de réglage	÷10 x10
Limite d'erreur de réglage	± 2 ppm	
Coefficient de température, max.	± 0,2 ppm/K	
Dérive à court terme	± 0,25 ppm	en 15 minutes
Dérive à long terme	± 0,3 ppm	en 7 heures
Vieillissement	± 1 ppm	par an
Déviation effective de bruit de fréquence	< 10 ppm, typ. 1 ppm	largeur de bande de mesure 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONISATION

Fréquence externe	10 MHz/N N = 1, 2, 3 ... 10	
Gamme d'accrochage	± 0,2 %	
Temps d'accrochage	< 2 s	
Borne d'entrée	REFERENCE INPUT	prise BNC
Résistance d'entrée	50 Ω	
Forme d'onde	sinus, carré	
Niveau d'entrée	0 – 20 dBm	
Borne de sortie	10 MHz OUTPUT	protégée contre le court-circuit
Niveau de sortie	2 dBm, > 0 dBm	pour une charge de 50 Ω
Résistance de sortie	50 Ω	
Fréquence de sortie	10 MHz	limites d'erreur et coefficient de température comme pour la fréquence de sortie, plusieurs appareils peuvent être synchronisés par une seule référence

4.5 FORMES DE SIGNAUX

		Gamme de fréquence
Forme d'onde	sinus	0,1 mHz – 5 MHz
	triangle	0,1 mHz – 0,5 MHz
	carré	0,1 mHz – 5 MHz
	impulsions positives	0,1 mHz – 5 MHz
	impulsions négatives	0,1 mHz – 5 MHz
	dent de scie positive	0,1 mHz – 50 kHz
	dent de scie négative	0,1 mHz – 50 kHz

Rapport cyclique (asymétrie)	1 % – 99 % résolution 1 %	≤ 20 kHz;	sinus, carré, triangle, impulsions
	20 % – 80 % résolution 1 %	> 20 kHz	carré, impulsions
Rapport cyclique, limites d'erreur absolue	± 0,1 %	≤ 20 kHz	
	± 1,0 %	20 kHz – 1 MHz	
	± 2,0 %	1 MHz – 2 MHz	
	± 5,0 %	≥ 2 MHz	

4.6 CARACTERISTIQUES DE FORMES DE SIGNAUX

4.6.1 Sinus

	1 Hz – 0,5 MHz	> 0,5 MHz	Amplitude > 20 mV, MOD OFF
Distorsion harmonique totale (THD)	< 0,4 %	–	amplitude < 70 % des sous-gammes
Harmoniques *1	< – 48 dBc	< – 40 dBc	amplitude < 70 % des sous-gammes
Sous-Harmoniques	< – 60 dBc	< – 60 dBc	–
Non-Harmoniques	< – 37 dBc	< – 37 dBc	excepté la bande de 30 kHz autour de la porteuse et fréquences > 100 MHz
Bruit de phase	< – 80 dBc/Hz	< – 80 dBc/Hz	à une distance de 1 kHz de la porteuse

*1 additionel +6 dBc pour amplitudes > 70 % des sous-gammes

4.6.2 Carré et impulsions rectangulaires

Temps de montée et de descente		pour MOD OFF et symétrie 50 %
	≤ 30 ns	f ≤ 500 kHz
	≤ 20 ns	f > 500 kHz
Aberration (suroscillations, ondulation, pente)	± 2 %	amplitude de sortie ≥ 100 mV

4.6.3 Triangle, dent de scie

Erreur de linéarité	< 0,2 %	f < 20 kHz

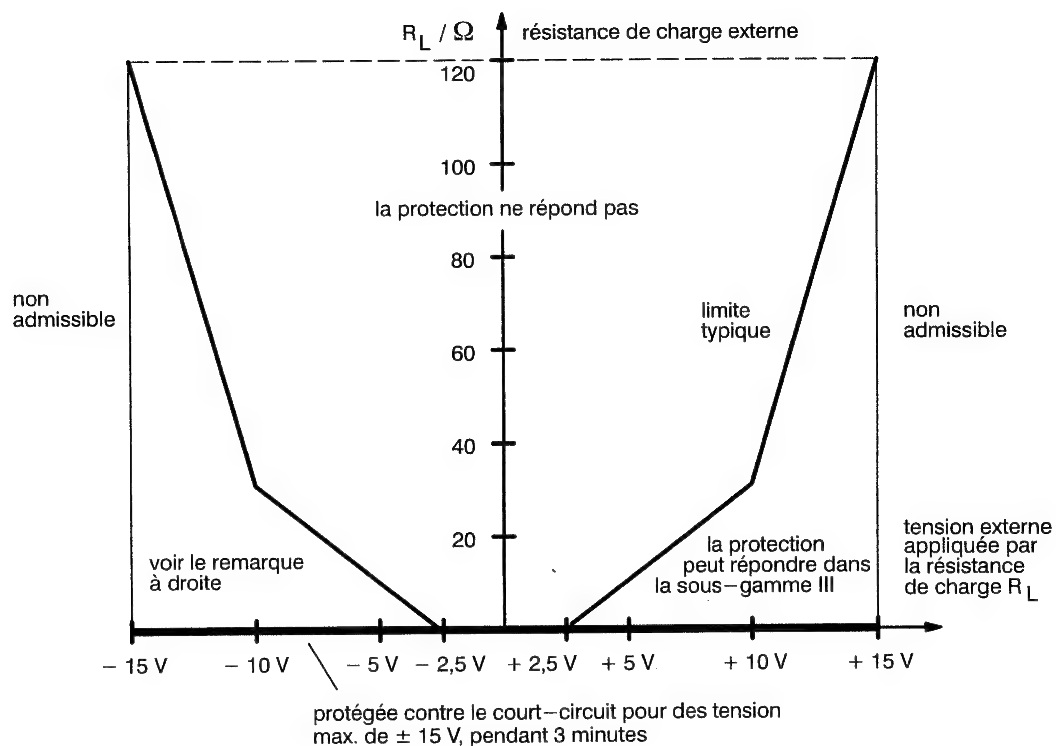
4.7 SORTIE DU SIGNAL

Impédance de sortie	50 Ω	
Amplitude de sortie, AC	0 – 20 V	cc, circuit ouvert
Sous-gammes I	0 – 0,200 V	résolution 1 mV
II	0,20 – 2,00 V	10 mV
III	2,0 – 20,0 V	100 mV
	pour des impulsions rectang. et dent de scie, la moitié des valeurs d'amplitude est valable	

	< 0,2 MHz	≥ 0,2 MHz	Amplitude
Limites d'erreur pour MOD OFF, FM, BALAYAGE	± 2,0 %	± 2,5 %	0,01 – 20,0 V
Réponse en amplit. pour MOD OFF, FM, BALAYAGE	± 0,1 dB ± 0,03 dB typ.	± 0,2 dB ± 0,07 dB typ.	0,01 – 20 V

Coeff. de température MOD OFF, FM et BALAYAGE	± 1,0 %/K	
Tension DC	– 10,0 V ... + 10,0 V	circuit ouvert, résolution 0,1 V; réglable ± 10 V indépendant de l'amplitude de sortie
Limites d'erreur	± 2 % ± 50 mV	
Coefficient de température, max.	± 1,5 mV/K	pour MOD OFF, FM, BALAYAGE
Capacité de charge	protégé contre le court-circuit	tension max. ext. ± 15 V, jusqu'à 3 min
Charge capacité max. limite de réponse de la protection contre les surcharges	100 nF	

Protection contre les surcharges	peut répondre dans la sous-gamme III à des conditions données dans le diagramme et protège l'instrument



voir aussi paragraphe 3.5.9.2: Error 5

4.8 MODULATION

Signal porteuse	toutes formes d'ondes	
Fréquence de modulation interne	1 kHz	sinus pour AM, FM signal TTL pour SALVES
Limites d'erreur	– 72,5 ± 2 ppm	

4.8.1 Modulation d'amplitude (AM)

Gamme de f_{port}	gamme globale	par rapp. à la forme d'onde
Amplitude porteuse cc pour m = 0	réduit de 6 dB	
Enveloppe (THD) pour m ≤ 90 %	< 0,5 %, typ. 0,15 %	

Modulation d'amplitude, interne

Profondeur de modul.	m = 0 – 100 %	résolution 1 %
Limites d'erreur, absolu	± 1 % ± 2 %	≤ 2 MHz > 2 MHz

Modulation d'amplitude, externe

Fréquence de modul.	0 – 200 kHz	
Profondeur de modul.	m = 0 – 100 %	
Tension de modulation, cc	1 V pour m = 100 %	+ 0,5 V DC: 0 % de l'affich. AC 0 V DC: 50 % de l'affich. AC – 0,5 V DC: 100 % de l'affich. AC

4.8.2 Modulation de fréquence (FM)

Fréquence porteuse	gamme globale	par rapport à la forme d'onde
Modulation THD	< 0,4 %, typ. 0,12 %	pour une déviation de 1 %
FM résiduelle		comme FM résiduelle (voir le paragraphe 4.3.)

Modulation de fréquence, interne

Déviation de fréquence	0 – 2 %	résolution 0,01 %
limites d'erreur, absolu	± 0,02 %	

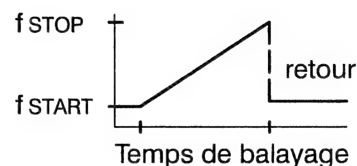
Modulation de fréquence, externe

Fréquence de modul.	10 Hz – 100 kHz	
Déviation de fréquence	0 – 2 %	
Tension de modul., cc	1 V	pour une déviation de 2 %

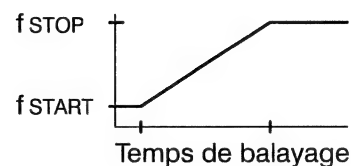
4.8.3 Balayage (Sweep)

Modes de balayage	SINGLE Sweep CONTinuous Sweep	balayage monocoup balayage continu
	HOLD/autorisation	maintien et autor. du balayage
	remise à fSTART	en pressant encore une fois les touches SINGLE ou CONT
Caractéristique de balayage	linéaire logarithmique	
	montée descente	fSTART < fSTOP fSTART > fSTOP

Mode – 1 – balayage de fSTART jusqu'à fSTOP, retour à fSTART

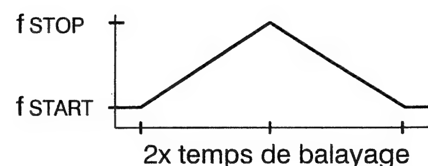


Mode – 2 – balayage de fSTART jusqu'à fSTOP et arrêt sur fSTOP



en mode CONT, les modes 1 et 2 sont identiques

Mode – 3 – balayage de fSTART jusqu'à fSTOP et retour sur fSTART



Formes d'onde	toutes	
Gamme max. de bal.	1 mHz – 5 MHz	
Temps de balayage T	10 ms – 1000 s	
Résolution pour temps de bal.	10 ms 100 ms 1 s	10 ms – 10 s 10 s – 100 s 100 s – 1000 s
Nombre des échelons	1000 par seconde = 1 échelon par 1 ms	

4.8.4 Salves (Burst)

		Enclenchement/suppression de la porteuse avec nombre de cycles EN réglable par salve; avec cohérence de phase
Modes	Salve interne Salve externe	
	Salve en monocoup Salve en continu	
Signal porteuse	toutes les formes d'ondes	
Fréquence porteuse		
– pour mode INT CONT		par rapport à la forme d'onde sélectée, mais max. 2 MHz et fréqu. min. / kHz > 1,01 x (N + n), N = nombre des cycles par salve n = 0; f ≤ 20 kHz (N ≤ 19) n = 1; f > 20 kHz (N > 19)
– pour salve INT SINGLE et salve EXT		par rapport à la forme d'onde sélectée, mais max. 2 MHz
Nombre des cycles par salve	N = 1 – 2000	
Phase départ/arrêt	0°	
Fréquence de répétition		
– pour salve EXT	0 – 200 kHz	
Déclenchement, interne	touche SINGLE touche CONT	
Déclenchement, externe	flanc descendant du signal TTL sur MOD INPUT; pendant la salve, des impulsions de déclenchement sont ignorées	

4.9 STOCKAGE ET RAPPEL DE REGLAGES D'APPAREIL

Nombre des registres de mémoire	10	mémoire non volatile; le réglage actuel est stocké automatiquement dans le registre 0
Durée de stockage	environ 7 années (dépendant du l'âge de la batterie)	
Batterie	batterie de lithium	

4.10 BUS IEEE/CEI (PM5136/02)

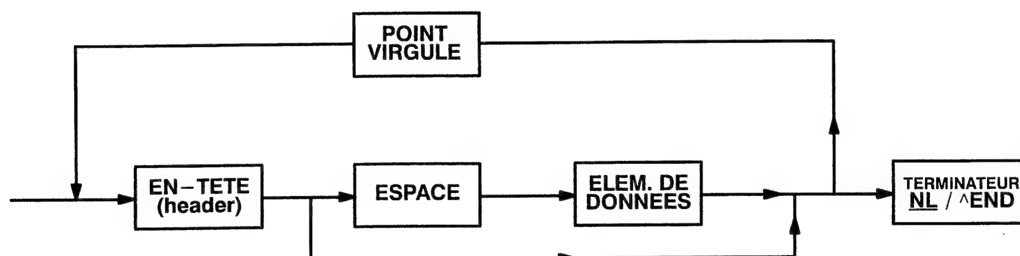
Tous les réglages d'appareil sont télécommandables, exceptée la fonction "maintien" (HOLD) en balayage.

Norme IEEE-488

Fonctions interface

AH1: récepteur d'accord (handshake)
SH1: transmetteur d'accord (handshake)
L3: fonction auditeur
T6: fonction parleur
RL1: à distance / local
SR1: service request SRQ
C0: pas de fonction de commande
DC1: fonct. d'effacem. (device clear)
DT1: fonction déclenchement
PP0: pas de sondage parallèle
E2: 'Tri–state driver'

Adresse d'appareil	1 – 30	
Remote Lockout	touche LOCAL	peut être inhibé par la commande LLO
Service Request	Messages d'erreur, message de fin de balayage monocoup ou de salve monocoup; Service Request demande de fonctionnement contrôleur	
Commandes	comprenant – En-tête (header) – Elément de données	pour liste des commandes, voir le paragraphe 3.6.5.
	Arrondissement interne des chiffres dépassant la résolution des sous-gammes; pour les réglages de fréqu. > 200 kHz une résolution plus élevée de 10 Hz peut être utilisée, excepté pour balayage.	
Syntaxe des commandes de programmation	Un message complet peut comprendre une ou plusieurs commandes séparées par un point-virgule. Les commandes peuvent être écrites en lettres minuscules ou majuscules.	



Temps

Mettre l'adresse	< 10 ms	
Transfert par byte	0,56 ms	
Temps de réponse (typ.)	7 ms	fréquence
	7 ms	amplitude
	39 – 51 ms	forme d'onde
	5 – 6 ms	mode de modulation
Temps de transmission	160 – 250 ms	pour réponse après ⋆LRN?
	< 52 ms	pour réponse après ⋆IDN?
Identification	après la réception de la question "⋆IDN?", PM5136 forme le message suivant: FLUKE,PM5136,0,Vx.x ("x.x"= version logiciel)	
Mode d'apprentissage	après la réception de la question "⋆LRN?", PM5136 forme une réponse avec les réglages actuels; ultérieurement, cette réponse peut être retransmise au générateur pour des réglages identiques.	

4.11 RACCORDEMENTS

Face avant	OUTPUT	prise BNC, sortie du signal
Face arrière	REFERENCE INPUT	prise BNC, pour une synchronisation externe, voir le paragraphe 4.4.
	MOD/TRIG INPUT	prise BNC, pour un signal de modulation ou de déclenchement externe, voir le paragraphe 4.8.
	10 MHz OUTPUT	prise BNC, signal de référence interne, voir le paragraphe 4.4.
	MODULATION OUTPUT	prise BNC, Zo = 600 Ω, (1 kΩ pour AM ou FM interne), signal de modulation interne 1 V(cc) sinus pour AM et FM INT; signal TTL pour SALVES ou interconnecté avec le signal MOD INPUT, voir le paragraphe 4.8.
	PEN LIFT OUTPUT	prise BNC, commutateur électronique: fermé 0 V / Zo = 200 Ω ouvert +5 V / Zo = 20 kΩ
	SWEEP OUTPUT	prise BNC, tension de balayage proportionnelle à la fréquence 0 – 10 V (f_{START} – f_{STOP}), Zo = 10 kΩ
	TTL OUTPUT	prise BNC, Zo = 50 Ω, capacité (Fan out) 4 entrées TTL, en phase avec le sign. de sort. f > 20 kHz, en phase opposée au sign. de sort. f ≤ 20 kHz
	IEEE488/IEC625	prise standard pour l'interface bus IEEE/CEI, seulement PM5136/02

4.12 MESSAGES D'ERREURS

Des réglages inadmissibles sont indiqués par un clignotement des paramètres ou de leurs combinaisons.

4.13 AUTO-TEST, PROGRAMME DE DIAGNOSTIC

Après l'enclenchement du secteur POWER ON, un auto-test de l'appareil est réalisé automatiquement. Ce test couvre la vérification des mémoires PROM et RAM. Ensuite, la version de logiciel est affichée. En outre, ce programme comprend une routine de diagnostic détaillée facilitant la localisation des défauts.

4.14 TENSION D'ALIMENTATION

		Tension alternative
Valeurs nominales	100/120/220/240 V	au choix sur la prise entrée secteur
Valeur de référence	220 V ± 2 %	
Plage nom. pour le fonctionnement	± 10 %	de la valeur nominale
Limites pour le fonctionnement	± 10 %	de la valeur nominale
Plage nom. de fréqu.	50 – 60 Hz	
– Plage limite	47,5 Hz, 63 Hz	
Consommation de puissance	60 VA	

4.15 CONDITIONS AMBIANTES

Les conditions ambiantes ci-dessous ne sont valables que si l'appareil a été contrôlé conformément avec la procédure officielle de contrôle. Les détails de cette procédure et les critères de panne seront fournis sur demande à l'organisation nationale Fluke.

Température ambiante:	
Plage de référence	+ 23 °C ± 1 K
Plage nominale de travail	+ 5 °C ...+ 40 °C
Stockage et transport	– 40 °C ...+ 70 °C
Humidité relative:	
Plage de référence	45 % ... 75 %
Plage nominale de travail	20 % ... 80 %
Limites pour le fonctionnement	10 % ... 90 %
Stockage et transport	0 % ... 90 %
Pression atmosphérique:	
Valeur de référence	1013 hPa
Plage nominal de travail	800 ... 1060 hPa
Vitesse de l'air:	
Plage de référence	0 ... 0,2 m/s
Plage nominale de travail	0 ... 0,5 m/s
Radiation solaire	la radiation solaire directe n'est pas admissible
Vibration:	
Stockage et transport	amplitude max. 0,35 mm (10 bis 150 Hz), max. 5 g
Choc en fonctionnement	MIL-T-28800D
Accélération	20 g
Position de fonctionnement	debout sur les pieds ou sur la poignée pliée vers le bas
Temps de chauffe	30 min

4.16 CARACTERISTIQUES DE SECURITE ET DE QUALITE; BOITIER

Sécurité	selon la directive de base tension 73/23/CEE, EN 61010–1 de la catégorie de surtention II, degré de contamination 2, CSA 22.2 no. 231.
Type de protection	IP 20 (IEC 529)
Compatibilité électro-magnétique (CEM)	selon la directive de compatibilité électromagnétique 89/336/CEE. Emission d'interférences selon EN 55 011, groupe 1, classe B. Résistance au brouillage selon EN 50 082-1, y compris EN 61000–4–2, –3 et –4
Taux de défaillances (call rate)	<0,1 / an
Temps moyen calculé entre les erreurs (MTBF)	20.000 heures
Dimensions globales	– largeur 315 mm – hauteur 105 mm – profondeur 405 mm – poids 6,7 kg

4.17 ACCESSOIRES

4.17.1 Accessoires standard

Mode d'emploi	4822 872 10201
Câble de raccordement au secteur	
Fusibles	

4.17.2 Accessoires en option

Manuel de service	4822 872 15204 (anglais)
PM9074	Câble coaxial BNC – BNC/50 Ω (1 m)
PM9051	Adaptateur BNC (mâle) / banane (femelle)
PM9585	Résistance d'adaptation 50 Ω, 1 W
PM9581	Résistance d'adaptation 50 Ω, 3 W
PM9564	Adaptateur monté en rack 19 pouces, 2E
PM2295/10	Câble bus IEEE, longueur 1 m
PM2295/20	Câble bus IEEE, longueur 2 m

5 PERFORMANCE TEST

Voir le text anglais, chapitre 5.

INDEX

— A —

— B —

— C —

— D —

— E —

— F —

— G —

— H —

— I —

— M —

— N —

— P —

— Q —

— R —

— S —

— T —

— V —

CONTENIDO – SOMMARIO – INHOUDSOPGAVE – INNEHALLSFÖRTECQNING

1 INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD

1.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El aparato sale de fábrica técnicamente en perfectas condiciones de seguridad (ver apdo. 4). Para que se conserven estas condiciones, y para evitar riesgos en el uso, hay que seguir cuidadosamente las instrucciones siguientes.

1.1.1 Reparación y mantenimiento

Defectos y solicitaciones extraordinarias:
Si se piensa que el aparato no puede funcionar sin riesgo, hay que apagarlo y asegurarse de que no se pone en funcionamiento inadvertidamente. Éste es el caso cuando:
- el aparato presenta daños visibles,
- el aparato no funciona,
- ha sido sometido a solicitaciones extraordinarias de cualquier tipo (p.e. en el almacenaje o el transporte) por encima de los límites permitidos.

Apertura del aparato:
Al abrir algunas tapas o al desmontar piezas con herramientas pueden quedar al descubierto partes bajo tensión eléctrica. También puede haber tensión en los puntos de conexión. Antes de abrir el aparato hay que desconectarlo de todas las fuentes de alimentación.

Si es inevitable realizar un **calibrado, mantenimiento o reparación con el aparato abierto** con tensión, sólo debe hacerlo un técnico cualificado que conozca los riesgos que existen. Los condensadores del aparato pueden seguir estando cargados aunque esté totalmente desconectado de las fuentes de alimentación.

1.1.2 Puesta a tierra

Antes de hacer ninguna conexión hay que conectar el aparato a una protección de tierra mediante el cable de tres conductores.
El enchufe de la red sólo se puede insertar en tomacorrientes con contacto de protección de tierra.
No se deben anular estas medidas de seguridad, p.e. usando un cable de extensión sin conductor protector.
La puesta a tierra a través de los contactos exteriores de los casquillos BNC es inadecuada.

ATENCIÓN:	Es peligrosa cualquier interrupción del conductor protector dentro o fuera del aparato, o de la conexión de puesta a tierra. Se prohíbe hacer la interrupción expresamente.

1.1.3 Contactos et conexiones

El potencial de tierra de los circuitos pasa a los contactos exteriores de los casquillos BNC y se conecta con la carcasa exterior a través de condensadores en paralelo. De esta forma se consigue una buena puesta a tierra de HF sin bucle de zumbido.

Si al preparar una instalación de medida resulta que el potencial del neutro de los circuitos es distinto del potencial de tierra de protección, hay que tener en cuenta:

- que existe la posibilidad de tocar los casquillos BNC, y esto no debe representar peligro; por ello es necesario tener en cuenta las instrucciones de seguridad correspondientes
- que todos los casquillos marcados con ⊥ deben estar conectados entre sí.

1.1.4 Ajuste de la tension de la red y fusibles

Antes de enchufar el aparato a la red, cerciórese de que está ajustado a la tensión local.

ATENCIÓN: Si hay que adaptar el enchufe de la red a las circunstancias del lugar, este trabajo debe realizarlo sólo un técnico cualificado.

Al salir de fábrica el aparato está adaptado a una de las gamas de tensión de la red siguientes:

Tipo de aparato	Código	Tensión	Cable suministrado
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 Volt	Europa
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 Volt	Norteamérica
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 Volt	Inglaterra (RU)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 Volt	Suiza
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 Volt	Australia

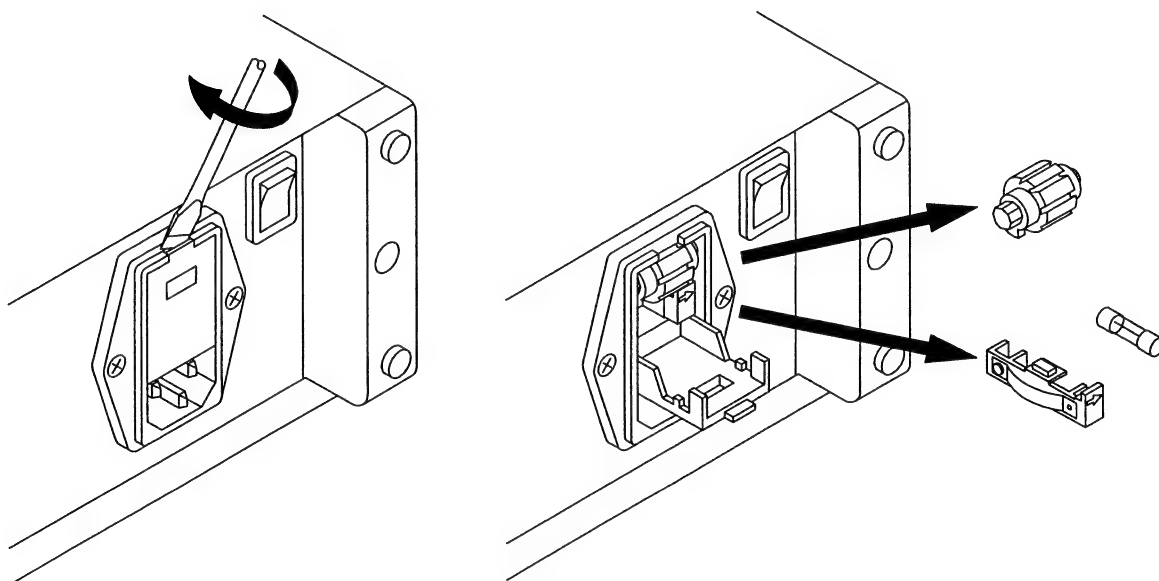
En la parte trasera del aparato se indican la tensión para la que está adaptado y el valor del fusible correspondiente.

Cerciórese de emplear solamente fusibles del amperaje y la tensión indicada y del tipo especificado para recambio. Se prohíbe el empleo de fusibles reparados o cotocircuitar el porta-fusibles, o ambas cosas. El cambio del fusible sólo deberá realizarlo un técnico cualificado, que sepa los riesgos que conlleva esta operación.

ATENCIÓN: Cuando se cambia un fusible o se adapta el aparato a otra tensión, debe estar desconectado éste de cualquier fuente de alimentación.

El aparato se puede regular para las tensiones de red siguientes: 100 V, 120 V, 220 V y 240 V en corriente alterna. Se puede hacer la regulación de estas tensiones nominales con el selector de tensión (combinado en la parte de detrás del aparato con el enchufe del panel posterior). El fusible se encuentra en un soporte en el mismo sitio. Para adaptar a la tensión de la red o para sustituir el fusible hay que desconectar el aparato de la red y abrir con un destornillador la tapa (ver dibujo).

La tensión adecuada se elige haciendo girar el selector de tensión. Si hace falta, se debe montar el fusible correspondiente en lugar del que trae el aparato – T0.4A o T0.8A (IEC127) o T0.5A o T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 POSICION DE FUNCIONAMIENTO DEL APARATO

El aparato puede funcionar en las posiciones indicadas en el capítulo 4. Si se cierra la horquilla de soporte el aparato puede utilizarse en posición inclinada. Los datos técnicos del capítulo 4 se refieren a las posiciones indicadas. Se ha de tener cuidado de no cubrir las aberturas de ventilación del aparato. El aparato no se debe colocar nunca sobre una superficie que produzca o irradie calor ni exponerlo a los rayos directos del sol.

1.3 SUPRESION DE INTERFERENCIAS

En el aparato se han suprimido cuidadosamente todas las interferencias, habiéndose sometido éste también a prueba. Al conectarlo a unidades básicas o a otras unidades periféricas cuyas interferencias no se han suprimido bien, pueden aparecer interferencias que en algunos casos exigirán medidas adecuadas de desparasitado.

1 ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA

1.1 NORME DI SICUREZZA

L'apparecchio fornito dalla fabbrica è perfettamente sicuro e funzionante dal punto di vista tecnico (vedere Cap. 4). Per preservarlo in condizioni ottimali e garantirne un corretto funzionamento, attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni.

1.1.1 Riparazione e manutenzione

Funzionamento anomalo e sollecitazioni eccessive:
Qualora il funzionamento non risultasse regolare, spegnere subito l'apparecchio e prevenirne ogni accensione accidentale.
Le precauzioni di cui sopra vanno adottate nei seguenti casi:
- se l'apparecchio mostra dei danni visibili,
- se l'apparecchio non funziona più,
- se l'apparecchio è stato sottoposto a sollecitazioni (ad esempio durante il magazzinaggio, il trasporto, ecc.) oltre i limiti di tolleranza ammessi.

Apertura dell'apparecchio:
Se i coperchi o alcune parti dell'apparecchio vengono rimossi con appositi attrezzi, può darsi che risultino esposti dei componenti interni sede di alta tensione, che può essere presente anche sui contatti dei collegamenti. Prima di aprire l'apparecchio occorre quindi scollegarlo da qualsiasi presa di corrente.

Se fosse necessario eseguire interventi di **calibrazione, manutenzione o riparazione con l'apparecchio aperto** e sotto tensione, rivolgersi a personale specializzato che conosca bene i rischi insiti nelle procedure da adottare. Può darsi che i condensatori interni all'apparecchio siano ancora carichi anche se l'apparecchio è stato scollegato.

1.1.2 Messa a terra

Prima di eseguire qualsiasi collegamento, allacciare con il cavo di alimentazione tripolare dell'apparecchio a un conduttore di protezione.
La spina del cavo di alimentazione va inserita in una presa munita di contatto di messa a terra.
Questa norma resta comunque valida, anche se si utilizza un cavo di prolunga senza conduttore di protezione.
E' vietata la messa a terra di sicurezza tramite i contatti esterni delle prese BNC.

ATTENZIONE: E' estremamente pericoloso scollegare il conduttore di protezione interno o esterno all'apparecchio o i contatti di messa a terra.
Evitare quindi di farlo intenzionalmente.

1.1.3 Contatti e collegamenti

Il potenziale di terra del circuito di alimentazione viene condotto in corrispondenza dei contatti esterni delle prese BNC e quindi applicato all'involucro dell'apparecchio tramite condensatori collegati in parallelo. In questo modo viene realizzato un collegamento di messa a terra HF univoco esente da interferenze.

Se, in una determinata configurazione, il potenziale del punto zero del circuito di alimentazione fosse distinto dal potenziale di messa a terra di protezione, occorre fare attenzione a quanto segue:

- le prese BNC devono poter essere toccate senza pericolo, vedere le norme di sicurezza relative
- tutte le prese contrassegnate dal simbolo ⊥ devono essere collegate internamente le une alle altre.

1.1.4 Predisposizione della tensione di alimentazione e fusibili

Prima di collegare la spina di alimentazione alla presa, controllare che l'apparecchio sia predisposto per la tensione di rete locale.

ATTENZIONE: L'eventuale adattamento della spina di alimentazione alle condizioni locali va effettuata esclusivamente da personale specializzato.

L'apparecchio fornito dalla fabbrica è predisposto per uno dei seguenti valori di tensione di rete:

Tipo di apparecchio	N° di codice	Tensione di rete	Cavo di alimentazione fornito in dotazione
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 Volt	Europa
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 Volt	Nord America
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 Volt	Inghilterra (U.K.)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 Volt	Svizzera
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 Volt	Australia

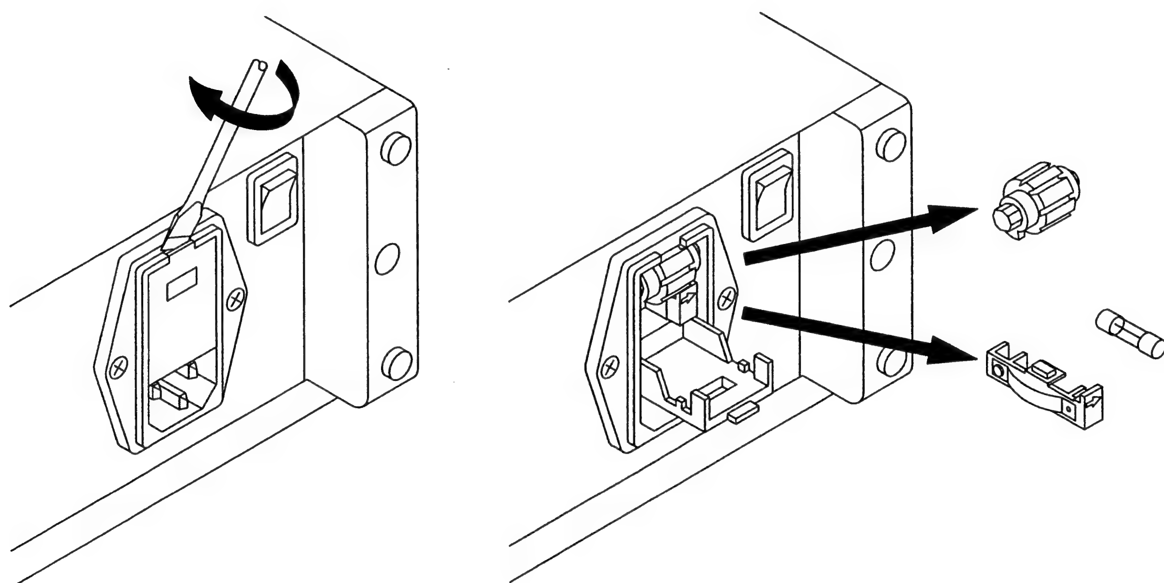
Il valore della tensione di rete predisposto e la portata del fusibile sono indicati sul retro dell'apparecchio.

Quando occorre sostituire il fusibile, fare attenzione a utilizzarne uno caratterizzato dalla portata nominale prescritta e di tipo idoneo. Non è consentito utilizzare fusibili riparati e/o cortocircuitare il porta-fusibile. Il fusibile può essere sostituitio solo da personale specializzato che conosca bene i potenziali rischi insiti negli interventi di questo tipo.

ATTENZIONE: Per sostituire un fusibile o per predisporre un diverso valore della tensione di alimentazione occorre scollegare l'apparecchio dalla presa di corrente.

L'apparecchio può essere predisposto per i seguenti valori della tensione di alimentazione: 100 V, 120 V, 220 V e 240 Vca. Questi valori nominali di tensione possono essere predisposti con il selettore della tensione (in corrispondenza della presa di alimentazione sul retro dell'apparecchio). Il fusibile è collocato sullo stesso supporto in corrispondenza dello stesso punto. Per impostare il valore della tensione di rete o per sostituire il fusibile, occorre scollegare il cavo di alimentazione e aprire con un giraviti l'aletta di chiusura (vedere il disegno).

Selezionare il valore di tensione richiesto ruotando la rotellina. Se necessario, sostituire il vecchio fusibile con uno nuovo – T0.4A oppure T0.8A (IEC127) oppure T0.5A oppure T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO

L'apparecchio può essere installato nelle posizioni indicate nel Capitolo 4. Abbassando la squadretta di supporto, si può utilizzare l'apparecchio in posizione inclinata. I dati tecnici riportati nel Capitolo 4 valgono per le posizioni indicate. Attenzione che le aperture di ventilazione dell'apparecchio non vengano coperte. L'apparecchio non va mai collocato su una superficie suscettibile di surriscaldamento o potenzialmente fonte di radiazioni, né essere esposto ai raggi diretti del sole.

1.3 INTERFERENZE

L'apparecchio è stato realizzato per garantire un funzionamento esente da interferenze. Se viene utilizzato congiuntamente a unità base e unità periferiche non dotate delle stesse protezioni, ne possono derivare interferenze che richiedono ulteriori interventi.

1 INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID

1.1 VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Het apparaat heeft de fabriek in een onberispelijke veiligheidstechnische toestand verlaten (zie hoofdstuk 4). Voor het behoud van deze toestand en het risicoloze gebruik dienen de onderstaande instructies nauwkeurig te worden opgevolgd.

1.1.1 Reparatie en onderhoud

Storingen en uitzonderlijke omstandigheden
Wanneer verondersteld moet worden dat een risicoloos gebruik niet meer mogelijk is, dient het apparaat buiten gebruik gesteld en tegen een ongewenst gebruik beveiligd te worden. Deze situatie doet zich voor
- wanneer het apparaat zichtbare beschadigingen vertoont,
- wanneer het apparaat niet meer functioneert,
- na blootstelling aan excessieve omstandigheden van welke aard dan ook (bij voorbeeld bij opslag, transport) die de toelaatbare grenzen overschrijden.

Openen van het apparaat
Bij het openen van afdekkingen of bij het met behulp van gereedschap verwijderen van onderdelen, kan het risico van contact met spanningvoerende delen ontstaan. Ook kan er spanning op aansluitpunten aanwezig zijn. Het apparaat mag pas geopend worden nadat het van alle spanningsbronnen losgenomen is.

Wanneer **ijk-, onderhouds- of herstelwerkzaamheden aan een open en onder spanning staand apparaat** onvermijdelijk zijn, mogen deze slechts worden uitgevoerd door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat. In het apparaat aanwezige condensators kunnen nog geladen zijn, ook wanneer het apparaat van alle spanningsbronnen is losgenomen.

1.1.2 Aarding

Alvorens men een verbinding tot stand brengt, dient men het apparaat met behulp van een drieaderige kabel met een veligheidsaarddraad te verbinden.
De netsteker mag slechts op een stopcontact met randaarde worden aangesloten.
Deze veiligheidsmaatregel mag niet onwerkzaam gemaakt worden, bij voorbeeld door het gebruik van een verlengsnoer dat niet van een veiligheidsaarddraad voorzien is.
Een via de uitwendige contacten van de BNC-bus gerealiseerde beschermende aarding is niet toegestaan.

WAARSCHUWING:	Elke onderbreking van de beschermende aardleiding, hetzij binnen of buiten het apparaat, of de scheiding ten opzichte van de aardleiding zijn gevaarlijk. Een opzettelijke onderbreking is verboden.

1.1.3 Aansluitingen en verbindingen

Het aardpotentiaal van de stroomkringen wordt aan de uitwendige contacten van de BNC-bus toegevoerd en met het huis verbonden via parallel aangesloten condensators. Op deze manier wordt een duidelijke bromvrije HF-aarding tot stand gebracht.

Wanneer in een meetopstelling het schakelnulpunt-potentiaal van een stroomkringen afwijkt van het beschermende aardpotentiaal, dan dient men op het volgende bedacht te zijn:

- er is contact mogelijk met de BNC-bussen terwijl het contact hiermee vrij van risico's moet zijn. Zie hiervoor de van toepassing zijnde veiligheidsvoorschriften.
- alle met het teken ⊥ gemarkeerde bussen zijn onderling verbonden.

1.1.4 Netspanningsinstelling en zekeringen

Alvorens men de netsteker op het lichtnet aansluit, dient men zich ervan te vergewissen dat het apparaat op de plaatselijke netspanning is afgesteld.

WAARSCHUWING: Wanneer de netsteker aan de plaatselijke situatie moet worden aangepast, mag deze aanpassing slechts door een vakman worden uitgevoerd.

Bij het verlaten van de fabriek is het apparaat op een van de volgende netspanningen afgesteld:

Type apparaat	Codenummer	Netspanning	Meegeleverde netkabel
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 Volt	Europa
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 Volt	Noord-Amerika
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 Volt	Engeland (Verenigd Koninkrijk)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 Volt	Zwitserland
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 Volt	Australië

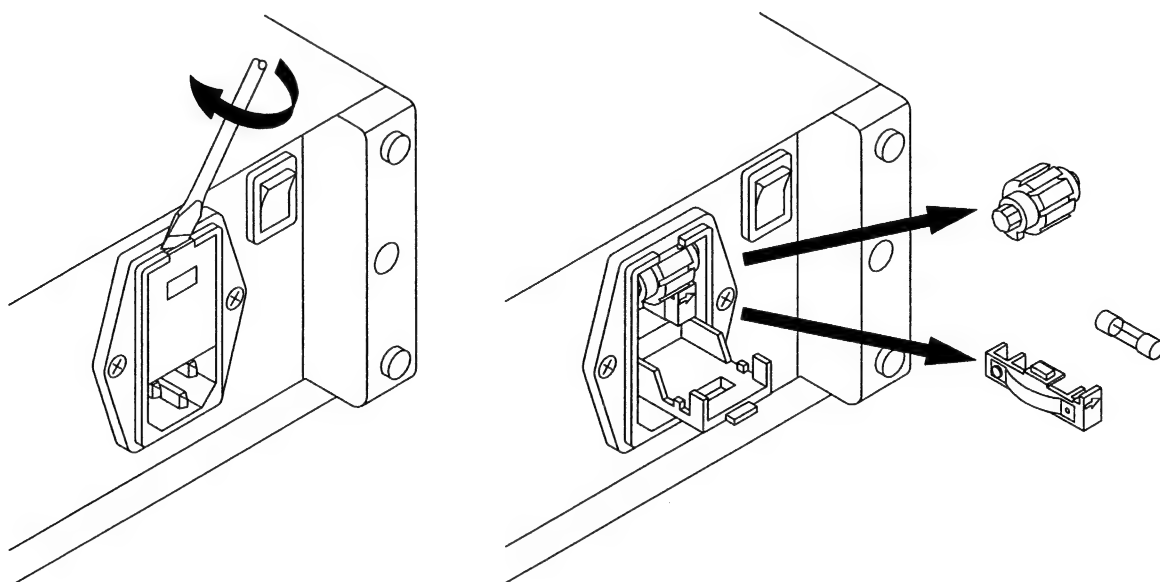
Op de achterwand van het apparaat zijn de netspanning waarop het apparaat is afgesteld en de hierbij behorende zekering vermeld.

Men dient erop te letten dat men bij het vervangen van een zekering slechts een exemplaar met de gespecificeerde nominale stroomsterkte en van het gespecificeerde type mag gebruiken. Het gebruik van gerepareerde zekeringen en/of het kortsluiten van de zekeringhouder zijn verboden. De zekering mag slechts vervangen worden door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat.

WAARSCHUWING: Bij het vervangen van een zekering en bij het instellen op een andere netspanning moet het apparaat van alle spanningsbronnen worden losgenomen.

Het apparaat kan op de volgende netspanningen worden ingesteld: 100 volt, 120 volt, 220 volt en 240 volt wisselspanning. Deze nominale spanningen kunnen met de spanningskiezer (die gecombineerd is met de netaansluitbus op de achterwand) worden ingesteld. De zekering bevindt zich in een houder op dezelfde plaats. Voor het instellen van de netspanning of het vervangen van een zekering moet de voedingskabel losgenomen worden en het afdekplaatje met een schroevedraaier worden verwijderd. (zie tekening).

Men kiest de juiste spanning door het verdraaien van het instelwiel. Indien nodig moet de bijbehorende zekering in plaats van de reeds aanwezige zekering worden aangebracht – T0.4A of T0.8A (IEC127) of T0.5A of T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 GEBRUIKSPOSITIE VAN HET APPARAAT

Het apparaat mag in de in hoofdstuk 4 beschreven posities gebruikt worden. Wanneer de stelvoet naar beneden geklapt is, kan het apparaat in een schuingeplaatste positie gebruikt worden. De technische specificatie in hoofdstuk 4 is van toepassing op de gespecificeerde gebruiksposities. Het erop dat de ventilatieopeningen van het apparaat niet afgedekt worden. Het apparaat nooit installeren op een oppervlak dat warmte genereert of uitstraalt, en het evenmin aan rechtstreekse zonnestraling blootstellen.

1.3 RADIO-ONTSTORING

Wat radio-ontstoring betreft is het apparaat zorgvuldig ontstoord en gecontroleerd. Bij het schakelen in combinatie met basisunits die niet correct onstoord zijn en met andere perifere apparatuur, kan radiostoring optreden. In de desbetreffende gevallen maakt dit aanvullende maatregelen op radio-ontstoringsgebied noodzakelijk.

1 INLEDANDE ANVISNINGAR OCH SÄKERHETSANVISNINGAR

1.1 SÄKERHETSANVISNINGAR

Instrumentet har lämnat tillverkningen när det innehållsmässigt var i ett säkerhetstekniskt gott skick (Se kap. 4.). För att bibehålla detta skick och en riskfri drift måste man följa nedanstående anvisningar noggrant.

1.1.1 Reparation och underhåll

Fel och ovanliga fröhållanden
När det ser ut som om säkerhetsskyddet blivit nedsatt måste instrumentet sättas ur funktion och säkerställas mot varje oavsiktlig handling. Detta uppstår när:
- instrumentet visar en synlig skada,
- instrumentet inte längre funktionerar,
- efter olika slags exceptionella förhållanden (under t.ex. lagring och transport) som överskridit tillåtna gränser.

Instrumentets öppnande
Vid öppnandet av instrumentet eller avlägsnande av delar med verktyg kan strömförande delar friläggas och kopplingsbitar kan vara strömförande. Före öppnandet måste instrumentet avskiljas från alla strömkällor.

När **kalibrering, underhåll eller reparation på ett öppnat instrument som är strömförande** inte går att undvika får det bara utföras av kvalificerad personal som känner till faror och säkerhetsåtgärder. Instrumentets kondensatorer kan vara strömförande t.o.m. när instrumentet lösgjorts från alla strömkällor.

1.1.2 Jordning

Innan du gjort någon koppling med de ingående förbindelserna, skall instrumentet förbindas med en skyddande jordning genom den trekärniga huvudkabeln; huvudstickkontakten får bara stickas in i en koppling som är försedd med en skyddande jordning.
Denna åtgärd får inte upphävas genom användning av en kopplingssladd som inte har denna skyddande jordledning. En säkerhetsjordning via de externa kontakterna till BNC-uttaget är inte tillåtet.

VARNING: Varje avbrott av den skyddande jordledningen såväl utanför som invändigt i instrumentet gör förmodligen instrumentet farligt. Medvetet avbrott är förbjudet.

1.1.3 Anslutningar och förbindelser

Strömkretsens jordpotential förs till de utvändiga kontakterna på BNC-uttaget och är förbunden med höljet via de parallellt anslutna kondensatorerna. På det sättet ombesörjes en klart brumfri HF-jordning.

Om omkopplingsnollpunktspotentialen för en strömkrets skiljer sig från den skyddande jordningspotentatialen i en mätuppställning bör man hålla räkning med följande:
- kontakt är möjlig med BNC-uttagen medan kontakten måste vara fri från risker, se tillämpliga säkerhetsföreskrifter.
- alla med tecknet ⊥ markerade uttag är förbundna inbördes.

1.1.4 Anslutning till huvudledning och säkringar

Innan man kopplar instrumentet till huvudnätet, måste man försäkra sig om att det passar till den lokala strömstyrkan.

VARNING: Om kabelns stickkontakt måste anpassas till den lokala situationen, måste denna justering enbart utföras av en tekniskt kvalificerad person.

Vid leverans från fabrik är instrumentet inställt på en av följande nätspänningar:

Instrumenttyp	Kodnr	Nätspänning	Medleverera nätkabel
PM5136/0x1	9445 051 360x1	220 Volt	Europa
PM5136/0x3	9445 051 360x3	120 Volt	Nordamerika
PM5136/0x4	9445 051 360x4	240 Volt	Storbrittannien (U.K.)
PM5136/0x5	9445 051 360x5	220 Volt	Schweiz
PM5136/0x8	9445 051 360x8	240 Volt	Australien

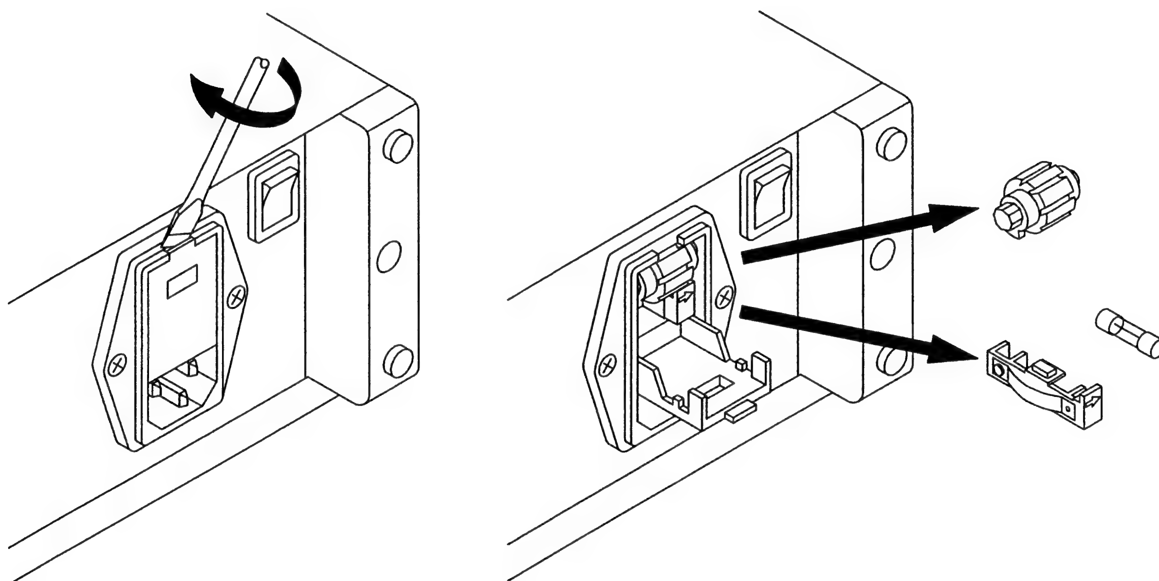
Den inställda nätspänningen och värdet på tillhörande säkring framgår av uppgifter på instrumentets baksida.

Försäkra dig om att bara säkringar enligt specificerad typ med rätt värde och för rätt spänning används vid byte. Det är förbjudet att använda reparerade säkringar och/eller att göra kretsförbindelse genom säkringshållaren. Säkringar får bara bytas ut av kvalificerat yrkesfolk som känner till därmed förbundna risker.

VARNING: Instrumentet måste kopplas från varje strömkälla, när man förnyar en säkring.

Instrumentet kan ställas in på följande nätspänningar: 100 V, 120 V, 220 V och 240 V växelström. Den nominella spänningen kan ställas in med spänningsväljaren (kombinerad med nätdosan) som sitter på baksidan. Säkringarna sitter i en hållare på samma plats. För att ställa in nätspänningen eller för att byta ut säkringar drar man ut nätkabeln och öppnar skyddslocket med en skruvmejsel (se illustration).

Den rätta spänningen väljer man genom att vrida på inställningshjulet. Om det visar sig nödvändigt får man byta ut den befintliga säkringen mot tillhörande säkring – T0.4A resp. T0.8A (IEC127) och T0.5A resp. T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 INSTRUMENTETS DRIFTSLÄGE

Instrumentet får användas i det läge som beskrivits i kapitel 4. När fotbygeln fällts nedåt kan instrumentet användas i ett snedplacerat läge. Den tekniska specifikationen i kapitel 4 är tillämplig för de specificerade användningslägena. Se till att ventilations hållen inte är bockerade. Instrumentet får aldrig installeras på en yta som alstrar eller ustrålar värme och inte heller utsättas för direkt solsken.

1.3 RADIO-AVSTÖRNING

När det gäller radio-avstörning är instrumentet omsorgsfullt avstört och kontrollerat. Vid koppling i kombination med basisenheter som inte är riktigt avstörda och med annan kring-utrustning kan det uppstå radiostörningar. Vid sådana fall är extra åtgärder för radio-avstörning nödvändiga.

FIGURES

Front View / Rear View
Frontansicht / Rückansicht
Vue avant / vue arrière

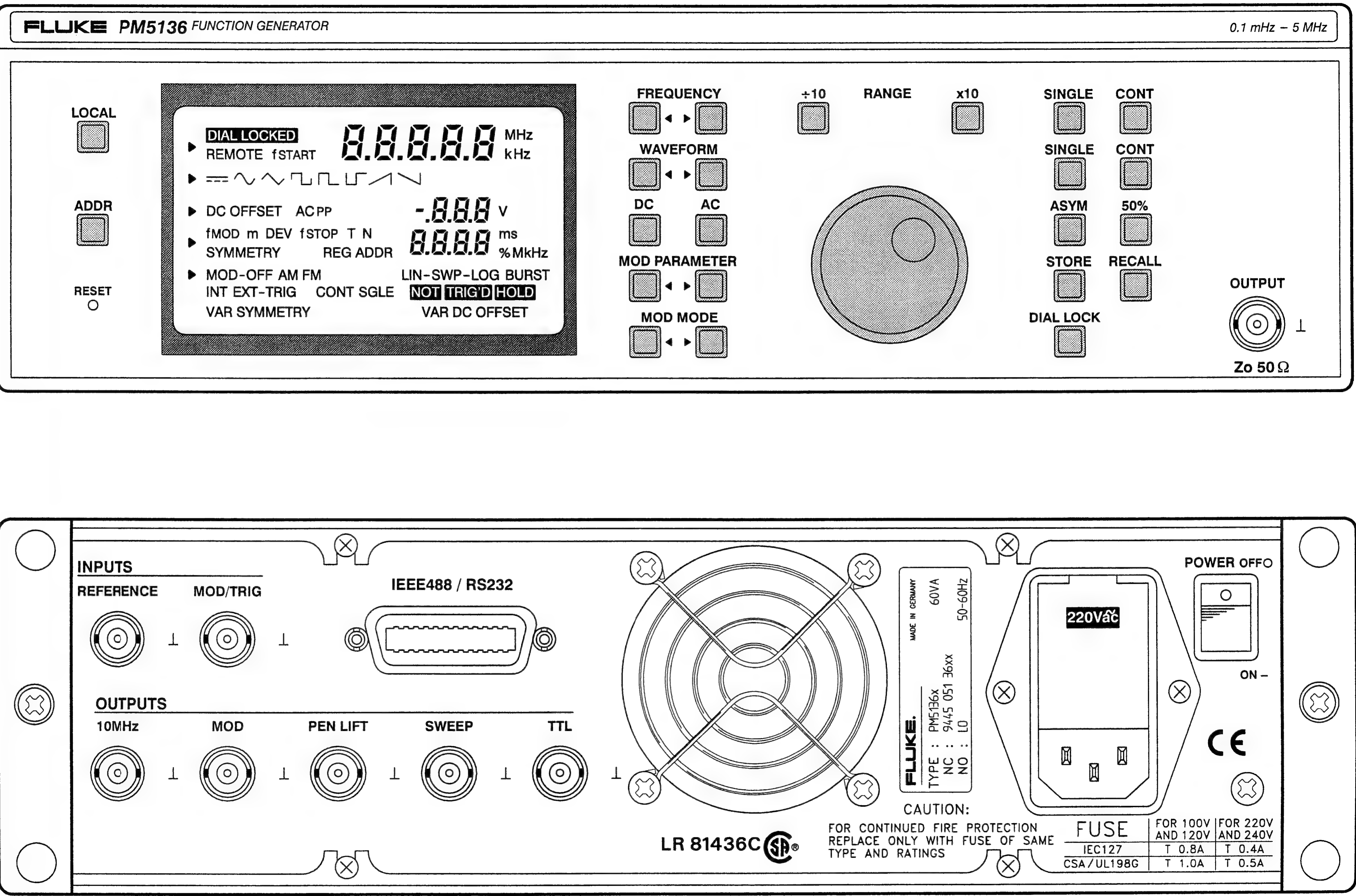


Fig. 1 Front View / Rear View
Frontansicht / Rückansicht
Vue avant / vue arrière

Argentina
Viditec S.A.
Lacarra 234
Buenos Aires CP 1407
Phone: +54-1-636-1200
Fax: +54-1-636-2185

Australia
Philips Scientific & Industrial, Pty., Ltd.
34 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Phone: +61-2-888-8222
Fax: +61-2-888-0440

Austria
Fluke Vertriebsges GmbH
Südrandstraße 7
P.O. Box 10
A 1232 Wien
Phone: +43-1-61410-30
Fax: +43-1-61410-10

Bahrain
Mohammed Fakhroo & Bros.
P.O. Box 439 Bahrain
Phone: +973-253529
Fax: +973-275996

Belgium
N.V. Fluke Belgium S.A.
Sales & Service Department
Langeveldpark - Unit 5 & 7
P. Basteleusstraat 2 - 4 - 6
1600 St. Pieters-Leeuw
Phone: +32-2-331-2777
[Ext 218]
Fax: +32-2-331-1489

Bolivia
Coasin Bolivia S.R.L.
Casilla 7295
Calle Ayacucho No. 208
Edificio Flores, 5to. Piso
La Paz
Phone: +591-2-317531
Fax: +591-2-317545

Brazil
Sistest
Av. Ataulfo De Paiva
135 S/ 1117 - Leblon
22.449-900 - Rio De Janeiro
Phone: +55-21-259-5755
Fax: +55-21-259-5743

Brazil
Sigtron Instrumentos E. Servicos Ltda
Rua Alvaro Rodriques
269 - Brooklin
Sao Paulo
Phone: +55-11-240-7359
Fax: +55-11-533-3749

Brazil
Philips Medical Syst., Ltda.
Av. Interlagos North
3493 - Campo Grande
04661-200 Sao Paulo S.P.
Phone: +55-11-523-4811
Fax: +55-11-524-4873 (ID2148)

Bulgaria
Ac Sophilco
Customer Support Services
P.O. Box 42
1309 Sofia
Phone: +359-2-292-1815
Fax: +359-2-292-1915

Canada
Fluke Electr. Canada, Inc.
400 Britannia Road East, Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9
Phone: +1-905-890-7600
Fax: +1-905-890-6866

Chile
Intronica
Instrumentacion Electronica S.A.C.I
Guardia Vieja 181 Of. 503
Casilla 16500
Santiago 9
Phone: +56-2-232-3888
Fax: 56-2-231-6700

China
Fluke Int'l Corporation
Room 2111 Scite Tower
Jianguomenwai Dajie
Beijing 100004, Prc
Phone: +86-10-512-3436
Fax: +86-10-512-3437

China
China Academy Of Science
Guangzhou Institute Of Ele. Researc
100 Xian Lie Road Central
Guangzhou
Phone: +86-20-776-9464
Fax: +86-20-776-9464

Colombia
Sistemas E Instrumentacion, Ltda.
Calle 83, No. 37-07 Barrio Patria
Ap. Aereo 29583 Bogota
Phone: +57-1-635-7266
Fax: +57-1-623-3334

Costa Rica
Electronic Engineering, S.A.
Carretera De Circunvalacion
Sabanilla Av. Novena
P.O. Box 4300-1000
San Jose
Phone: +506-*-253-3759
Fax: +506-*-225-1286

Countries not listed
For Eastern Europe And Middle East
Export Sales
Science Park Eindhoven 5110
5692 EC Son
The Netherlands
Phone: +31-402-678 265
Fax: +31-402-678 260

Croatia
Kaltim - Zagreb
Fluke Sales & Service
Draga 8
41425 Sveta Jana
Phone: +385-41-837115
Fax: +385-41-837237

Cyprus
D. Ouzounian, M. Soultanian & Co.
P.O. Box 1775
Nicosia
Phone: +357-2-442220
Fax: +357-2-459885

Czech Republic
Elso
NA. Berance 2
16000 Prague 6
Phone: +42-2-316-4810
Fax: +42-2-364-986

Czech Republic
Elso
Branch Office
Optatova 17a
63700 Brno
Phone: +42-5-41220263
Fax: +42-5-524742

Denmark
Fluke Danmark A/S
Ejby Industrivej 40
DK 2600 Glostrup
Phone: +45-43-44-1900
Fax: +45-43-43-9192

Ecuador
Proteco Coasin Cia., Ltda.
Av. 12 de Octubre 2449 y Orellana
P.O. Box 17-03-228-A
Quito
Phone: +593-2-230283
Fax: +593-2-561980

Egypt
EEMCO
Nasr City
19 Shararah Bldgs.
Hassan Mamoun Street
Cairo
Phone: +20-2-2718873
Fax: +20-2-2718873

Finland
Fluke Finland Oy
Sinikalliontie 5
P.L. 151
SF 02631 Espoo
Phone: +358-0-61525-620
Fax: +358-0-61525-630

France
Fluke France S.A.
37, rue Voltaire
B.P. 112
93700 Drancy
Phone: +33-1-4896-6310
Fax: +33-1-4896-6330

Germany
Fluke Deutschland GmbH
Oskar Messter Straße 18
85737 Ismaning
Münich
Phone: +49-89-99611-260
Fax: +49-89-99611-270

Germany
Fluke Deutschland GmbH
Meiendorfer Straße 205
22145 Hamburg
Phone: +49-40-67 960 434
Fax: +49-40-67 960 421

Greece
George D. Zis & SIA O.E.
Fluke Sales & Service
Zacharitsa 27
117 41 Athens
Phone: +30-1-922 1581
Fax: +30-1-924 9087

Hong Kong
Schmidt & Co., Ltd.
1st Floor
323 Jaffe Road
Wanchai
Phone: +852-2223-5623
Fax: +852-2834-1848

Hungary
Mta-Mmsz Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4319
Fax: +361-203-4328

Hungary
MTA-MMSZ Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4298
Fax: +361-203-4353

Iceland
Taeknival Hf
P.O. Box 8294
Skeifunni 17
128 Reykjavik
Phone: +354-550-4000
Fax: +354-550-4001

India
Hinditron Services Pvt., Ltd.
204-206 Hemkunt Tower
98 Nehru Place
New Delhi 110 019
Phone: +91-11-641-3675
Fax: +91-11-642-9118

India
Hinditron Services Pvt., Ltd.
Castle House, 5th Floor
5/1 A, Hungerford Street
Calcutta 700 017
Phone: +91-33-247-9094
Fax: +91-33-247-6844

India
Hinditron Services Pvt., Ltd.
Emerald House, 5th Floor
114 Sarojini Devi Road
Secunderabad 500 003
Phone: +91-40-844033
Fax: +91-40-847585

India
Hinditron Services Pvt., Ltd.
Hinditron House, 23-B
Mahal Industrial Estate
Mahakali Caves Road, Andheri East
Mumbai 400 093
Phone: +91-22-836-4560
Fax: +91-22-836-4682

India
Hinditron Services Pvt., Inc.
33/44A 8th Main Road
Raj Mahal Vilas Extension
Bangalore 560 080
Phone: +91-80-334-8266
Fax: +91-80-334-5022

Indonesia
P.T. Daeng Brothers
Philips House
J/n H.R. Rasuna Said Kav. 3-4
Jakarta 12950
Phone: +62-21-520-1122
Fax: +62-21-520-5189

Israel
R.D.T Equipment & Systems (1993) Ltd.
P.O. Box 58072
Tel Aviv 61580
Phone: +972-3-645-0745
Fax: +972-3-647-8908

Italy
Fluke Italia S.R.L.
Viale Delle Industrie, 11
20090 Vimodrone (MI)
Phone: +39-2-268-434-203
Fax: +39-2-250-1645

Japan
Fluke Corporation Japan
Sumitomo Higashi Shinbashi Bldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku, Tokyo 105
Phone: +81-3-3434-0181
Fax: +81-3-3434-0170

Jordan
Jordan Medical Supplies and Services
P.O. Box 140415
Amman 11814
Phone: +962-6-699353
Fax: +962-6-663556

Korea
Fluke Korea Co., Ltd.
5th Floor, Juan Bldg
646-14, Yuksam-Dong
Kangnam-Ku
Seoul 135-080
Phone: +82-2-539-6311
Fax: +82-2-539-6311

Kuwait
Yusuf A. Alghanim & Sons W.L.L.
P.O. Box 223 Safat
Alghanim Industries
Airport Road Shuwaikh
13003 Kuwait
Phone: +965-4842988
Fax: +965-4847244

Lebanon
DC Electronics S.A.R.L.
Autostrada Dora
Hayek Building
P.O. Box 90
1388 Beirut
Phone: +961-1-884271
Fax: +961-1-898842

Macedonia
Tehnokom
Koco Racin 42
91000 Skopje
Phone: +389-91-236817
Fax: +389-91-236851

Malaysia
Cnn Sdn. Bhd.
17D, 2nd Floor
Lebuhraya Batu Lancang
Taman Seri Damai
11600 Jelutong Penang
Phone: +60-4-657-9584
Fax: +60-4-657-0835

Malta
Cam Services Ltd.
Cam Centre
Triq 1 - Industrija
Qormi QRM 09
Phone: +356-484640
Fax: +356-447174

Mexico
Metrologia Y Calibraciones Ind., S.A. De C.V.
Industrial S.A. De C.V.
Calle Diagonal No. 27 - 4 Piso
Colonia Del Valle
Mexico 03100 D.F.
Phone: +52-5-682-8040
Fax: +52-5-687-8695

Netherlands
Fluke Nederland B.V.
Customer Support Services
Science Park Eindhoven 5108
5692 EC Son
Phone: +31-402-678 310
Fax: +31-402-678 321

New Zealand
Philips Scientific & Industrial, Pty., Ltd.
Private Bag 41904
St. Lukes, 2 Wagener Place
Mt. Albert
Auckland 3
Phone: +64-9-849-4160
Fax: +64-9-849-7814

Norway
Fluke Norge A/S
Customer Support Services
P.O. Box 6054
Etterstad
N 0601 Oslo
Phone: +47-22-65-3400
Fax: +47-22-65-3407

Pakistan
Philips Electrical Industries Of Pakistan Ltd.
Islamic Chamber of Commerce
St-2/A, Block 9
KDA Scheme 5, Clifton
Karachi 75600
Phone: +92-21-587-4641
Fax: +92-21-577-0348

Peru
Importaciones & Representaciones
Jr. Pumacahua 955
Lima 11
Phone: +51-14-235099
Fax: +51-14-310707

Philippines
Spark Electronics Corporation
P.O. Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Phone: +63-2-700621
Fax: +63-2-721-0491

Poland
Electronic Instrument Service (E.I.S.)
UL. Malechowska 6
60 188 Poznan
Phone: +48-61-681998
Fax: +48-61-682256

Portugal
ARESAGANTE Representacoes Estudos e Servicos, Lda.
Rua Oliveira Gaio, 333 R/C, Esq.
4465 S.Mamede Infesta
Phone: +351-2-906.00.22
Fax: +351-2-901.68.72

Qatar
Darwish Trading Co.
P.O. Box 92
Doha
Phone: +974-422781
Fax: +974-417599

Rep. of Belarus
Component & Systems Ltd.
7, Melnikaite Str.
220004 Minsk
Phone: +375-172-292103
Fax: +375-172-292110

Romania
RONEXPRIM S.R.L.
Str. Transilvaniei Nr. 24
70778 Bucharest - I
Phone: +40-1-6143597
Fax: +40-1-6594468

Russia
Swemel Innovation Enterprise
15, 4-Th Likhachevskiy Lane
125438 Moscow
Phone: +7-095-154-5181
Fax: +7-095-154-0201

Russia C.I.S.
Infomedia
Petrovsko Razumovsky Proezd. 29
103287 Moscow
Phone: +7-095-2123833
Fax: +7-095-2123838

Saudi Arabia
A. Rajab & Silsilah Co.
Sales & Service Department
P.O. Box 203
21411 Jeddah
Phone: +966-2-6610006
Fax: +966-2-6610558

Singapore
Fluke Singapore Pte., Ltd.
#27-03 PSA Building
460 Alexandra Road
Singapore 119963
Phone: +65-*-276-5161
Fax: +65-*-276-5929

Slovak Republic
Elso
Stef nikova 20
911 01 Trencin
Phone: +42-8313-1410
Fax: +42-8313-1592

Slovenia
Micom Electronics d.o.o.
Resljeva 34
61000 Ljubljana
Phone: +386-61-317830
Fax: +386-61-320670

Slovenia
Elacss d.o.o.
Medvedova 28
61000 Ljubljana
Phone: +385-61-317178
Fax: +385-61-301595

South Africa
Spescom Measuregraph Pty., Ltd.
SPESCOM Park
Crn. Alexandra Rd. & Second St.
Halfway House
Midrand 1685
Phone: +27-11-315-0757
Fax: +27-11-805-1192

Spain
Fluke Ib,rica S.L.
Centro Empresarial Euronova
C/Ronda De Poniente, 8
28760 - Tres Cantos
Madrid
Phone: +34-1-804-2301
Fax: +34-1-804-2496

Sultanate Of Oman
Mustafa & Jawad Science & Industry Co. LLC.
P.O. Box 1918
112 Ruwi - Muscat
Phone: +968-602009
Fax: +968-607066

Sweden
Fluke Sverige AB
P.O. Box 61
S 164 94 Kista
Phone: +46-8-751-0235
Fax: +46-8-751-0480

Switzerland
Fluke Switzerland A.G.
Rütistrasse 28
CH 8952 Schlieren
Phone: +41-1-730-3310
Fax: +41-1-730-3720

Taiwan, R.O.C.
Schmidt Scientific Taiwan, Ltd.
6f, No. 109, Tung Hsing St.
Taipei
Phone: +886-2-767-8890
Fax: +886-2-767-8820

Thailand
Measuretronix Ltd.
2102/31 Ramkamhang Road
Bangkok 10240
Phone: +66-2-375-2733
Fax: +66-2-374-9965

Turkey
Pestas Prof. Elektr. Sistemler Tic. ve San. A.S.
Meydan Sokak
Meydan Apt. No. 6/23
Akatlar 80630
Istanbul
Phone: +90-212-2827839
Fax: +90-212-283-0987

U.A.E.
Haris Al-Afaq Ltd.
P.O. Box 8141
Dubai
Phone: +971-4-283623
Fax: +971-4-281285

U.S.A.
Fluke Corporation
Service Center - Palatine
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067
Phone: +1-847-705-0500
Fax: +1-847-705-9989

U.S.A.
Fluke Corporation
Service Center - Paramus
West 75 Century Road
Paramus, NJ 07652-0930

U.S.A.
Fluke Corporation
Service Center - Everett
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
Phone: +1-206-356-5531
Fax: +1 206 356 6390

U.S.A.
Fluke Calibration Center
C/o Flw Service Corporation
3505 Cadillac Ave., Bldg E.
Costa Mesa, Ca 92626
Phone: +1-714-863-9031
Fax: +1-714-751-0213

U.S.A.
Fluke Corporation
Service Center
42711 Lawrence Place
Fremont, CA 94538
Phone: +1-510-651-5112
Fax: +1-510-651-4962

U.S.A.
Fluke Corporation
Service Center - Dallas
2104 Hutton Drive
Suite 112
Carrollton, TX 75006
Phone: +1-214-406-1000
Fax: +1-214-247-5642

United Kingdom
Fluke United Kingdom Ltd.
Colonial Way
Watford
Hertfordshire WD2 4TT
Phone: +44-1923-240511
Fax: +44-1923-212157

Uruguay
Coasin Instrumentos S.A.
Acevedo Diaz 1161
11200 Montevideo
Montevideo
Phone: +598-2-492-436
Fax: +598-2-492-199

Venezuela
Coasin C.A.
Calle 9 Con Calle 4
Edif Edinurbi Piso - 3
La Urbina
Caracas 1070-A
Phone: +58-2-242-7466
Fax: +58-2-241-1939

Vietnam
Schmidt-Vietnam Co., Ltd.
8/f. Schmidt Tower
Hanoi International Technology
Ctr
Km8, Highway 32, Cau Giay
Tu Liem, Hanoi
Phone: +84-4-8346-186
Fax: +84-4-8346-188

All other countries
Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Mail Stop 268C
Everett, WA 98206-9090
USA

SERVICE CENTERS

To locate an authorized service center, visit us on the World Wide Web:

http://www.fluke.com

or call Fluke using any of the phone numbers listed below:

+1-888-993-5853 in U.S.A. and Canada

+31-402-678-200 in Europe

+1-425-356-5500 from other countries

SERVICE-ZENTREN

Wenn Sie die Adresse eines authorizierten Fluke-Servicezentrums brauchen,

besuchen Sie uns doch bitte auf dem World Wide Web:

http://www.fluke.com

oder rufen Sie uns unter einer der nachstehenden Telefonnummern an:

+1-888-993-5853 in den USA und Canada

+31-402-678-200 in Europa

+1-425-356-5500 von anderen Ländern aus

CENTRES DE SERVICE APRES-VENTE

Pour localiser un centre de service, visitez-nous sur le World Wide Web:

http://www.fluke.com

ou téléphonez à Fluke:

+1-888-993-5853 aux U.S.A. et au Canada

+31-402-678-200 en Europe

+1-425-356-5500 pour les autres pays